

DSI 5116

配电变保护测控装置

使用说明书

北京天能继保电力科技有限公司
BEIJING SKYPOWER ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.

综　　述

北京天能继保电力科技有限公司历经三年研发推出的 DSI 5000 系列新型厂站综合自动化产品，是基于 IEC 61850 建模要求及系统解决方案的全新产品，也是面向智能电网发展需求的新产品，被列为 2008 年北京市《中关村科技园区中小企业创新基金》支持项目，该系列产品具有我公司多项自主创新技术，也进一步体现了我公司专注于精益求精做产品的决心和能力。

DSI 5000 系列产品具有如下主要特点：

- 全面高效实现 IEC 61850 通讯协议

DSI 5000 系列产品基于 IEC 61850 的面向对象的设计理念，保护和控制功能完全按照 IEC 61850-7-4 的要求建模，完全实现了标准开放、未来可扩展、易于升级、柔性化的系统构架。

- 领先的保护、控制功能图形可编程组态实现方法

保护和控制功能模块采用面向对象的设计和编程（OOD/OOP）方法，每个模块定时扫描执行。各模块的输入和输出通过可编程图形工具由设计人员形成连接关系，并生成配置文件，配置文件通过 FTP 下载到装置即生成了特定功能的产品。方便的现场可编程功能，使得非标产品可以在工程现场进行输入和输出逻辑编程，以满足特殊需求。

- 高性能的软、硬件平台

采用应用于航天工程的 Vxworks 实时多任务操作系统实现了对 CPU 的综合利用，并保证了实时任务的快速响应，以满足继电保护可靠性和快速性的要求。

CPU 采用 Freescale 公司高性能 ColdFire 32 位工业级处理器，主频 166MHz，外扩 32M DDR、16M Flash 和 2M NVRAM。支持双以太网通讯，介质可采用双绞线或光纤，协议支持 IEC61850 及 IEC60870－5－103 规约；双 14 位 A/D 转换器实现同步采样；320×240 大屏幕蓝屏液晶显示器。

- 丰富灵活的自动化功能

装置以 COMTRADE 格式记录故障录波数据，其中录波长度、录波内容、启动方式均可配置，并可用录波数据重复再现故障状态。

基于 GOOSE 信息可实现操作联锁，备自投、VQC、小电流接地选线等集中类功能分布实施完成，即可靠又减少了二次设备，也大大降低了使用维护成本。

采用软对时与对时脉冲相结合或 IRIG-B 编码实现 GPS 同步授时。

- 大屏幕、指示灯可编程的友好人机界面

友好的人机界面，装置具有大屏幕汉字液晶显示和 7 个按键，配有人性化操作菜单，不需说明书就能很方便操作，面板上有多达 18 个可编程的指示灯，满足用户的不同需求。

- 极强的的抗干扰性能

装置端子直接从插件后引出，实现了强弱电的有效隔离，提高了抗干扰能力。在国家继电保护及自动化设备质量监督检验中心通过了快速瞬变 4 级、浪涌 3 级等 12 项 EMC 试验。

目　　　　录

1 概述

1.1 适用范围

DSI-5116配电变保护测控装置主要适用于3～10kV电压等级小电流接地系统或小电阻接地系统中的厂用变、所用变或接地变的保护、测量及控制功能。

1.2 主要功能

- 三段定时限复合电压过流保护（Ⅰ、Ⅱ段各为1时限，Ⅲ段3时限）；
- 正序反时限过流保护；
- 两段负序过流保护（Ⅱ段可选择定时限或反时限）；
- 过负荷保护，出口跳闸或告警可选择；
- 高压侧三段零序过流保护，零序Ⅲ段出口跳闸或告警可选择；
- 低压侧三段定时限零序过流保护，零序反时限过流保护；
- 零序过压保护，出口跳闸或告警可选择；
- 小电流接地选线；
- 低电压保护；
- 本体保护；
- TV断线检测，控制回路断线检测；
- 遥测、遥信、遥控功能；
- 故障录波及用故障数据重复再现故障状态。

2 技术参数

2.1 额定参数

- 直流电压：220V或110V（订货注明）；
- 交流电压Un：100/$\sqrt{3}$V，100 V ；
- 交流电流In：5A或1A（订货注明）；
- 频率：50Hz。

2.2 交流回路过载能力

- 施加1.2In～2In装置可持续工作；
- 施加1.2Un装置可持续工作；
- 施加40In持续1s后无绝缘损坏。

2.3 功率消耗

- 直流电压回路：在额定电压下，正常时＜10W、动作时＜15W；
- 交流电压回路：＜0.5VA/相；
- 交流电流回路：＜0.5VA/相。

2.4 输出触点容量

- 触点容量：直流220V接通5A（不断弧）。

2.5 工作电源

- 直流电源电压220V或110V，允许偏差为±20%。

2.6 保护电流电压精确工作范围

- 电流：0.1In～20In；
- 电压：1V～140V。

2.7 主要技术指标

2.7.1 三段定时限复压过流保护

- 动作电流整定范围：Ⅰ段为(0.4～20)In，Ⅱ、Ⅲ段为(0.2～10)In，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 低电压整定范围：(0.1～0.9)Un，级差 0.1V，误差不超过±2.5%；
- 负序电压整定范围：(2.0～50)V，级差 0.01V，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：Ⅰ段为(0～10)s，Ⅱ段为(0.1～10)s，Ⅲ段为(0.1～100)s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。

2.7.2 正序反时限过流保护

- 动作电流整定范围：(0.4～2)In ，级差 0.01A；
- 时间常数整定范围：特性 1 为(0.05～100)s，级差 0.1s；特性 2、3、4 为(0.05～2)s，级差 0.01s，误差不超过±50ms 或±5%。

2.7.3 两段负序过流保护

- 动作电流整定范围：(0.2～10)In，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0.1～100)s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。
- 反时限时间常数为(0.05～2)s，级差 0.01s，误差不超过±50ms 或±5%。

2.7.4 过负荷保护

- 动作电流整定范围：(0.2～3)In，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0.1～100)s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。

2.7.5 高压侧三段零序过流保护

- 动作电流整定范围：(0.05～6)A，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0.1～100)s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。

2.7.6 低压侧三段定时限零序过流保护

- 动作电流整定范围：Ⅰ段为(0.4～20)In，Ⅱ、Ⅲ段为(0.1～10)In，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：Ⅰ段为(0～10)s，Ⅱ段为(0.1～10)s；Ⅲ段为(0.1～100)s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。

2.7.7 低压侧零序反时限过流保护

- 动作电流整定范围：(0.4～2.0)In ，级差 0.01A，误差不超过±2.5%；
- 时间常数整定范围:特性 1 为(0.05～100)s,特性 2、3、4 为(0.05～2)s,级差 0.01s,误差不超过±50ms 或±5%；

2.7.8 零序过压保护

- 动作电压整定范围：(10～120)V，级差 0.01V，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0.1～100)s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。

2.7.9 低电压保护

- 动作电压整定范围：(2.0～90)V，级差 0.01V，误差不超过±2.5%；
- 动作时间整定范围：(0.1～100)s，级差 0.01s，误差不超过±40ms 或±1%。

2.7.10 本体保护

- 设五路本体保护，跳闸或告警可选；
- 延时整定范围：0.0～1000s，级差 0.1s，误差不超过±0.1s 或±1%。

2.7.11 测量精度

- 电流精确工作范围为(0.04～1.2)In；
- 电压精确工作范围为(0.1～1.2)Un；
- 电流和电压：0.2 级；
- 有功功率和无功功率：0.5 级；
- 功率因数：＜0.005；
- 频率: ＜0.01Hz。

2.7.12 SOE 分辨率

- 不大于 2ms。

2.7.13 对时分辨率

- ±1ms。

2.8 绝缘性能

2.8.1 绝缘电阻

- 装置所有电路与外壳之间绝缘电阻在标准实验条件下，不小于 100MΩ。

2.8.2 介质强度

- 装置所有电路与外壳的介质强度能耐受交流 50Hz，电压 2kV（有效值），历时 1min 试验，而无绝缘击穿或闪络现象。当复查介质强度时，试验电压值为规定值的 75%。

2.9 冲击电压

- 装置的导电部分对外露的非导电金属部分及外壳之间，在规定的试验大气条件下，能耐受幅值为 5kV 的标准雷电波短时冲击检验。

2.10 抗干扰能力

- 装置能承受 GB/T14598.13－1998 规定的严酷等级为Ⅲ级的振荡波干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.14－1998 规定的严酷等级为Ⅳ级的静电放电干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.9－2002 规定的严酷等级为Ⅲ级的射频电磁场辐射干扰试验；
- 装置能承受GB/ T14598.10－1996规定的严酷等级为Ⅳ级的电快速瞬变脉冲群干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.5－1999 规定的严酷等级为Ⅲ级的浪涌干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.6－1998 规定的严酷等级为Ⅲ级的射频传导干扰试验；
- 装置能承受 IEC 60255-22-7:2003 规定的严酷等级为 A 级的工频干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.8－1998 规定的严酷等级为Ⅴ级的工频磁场干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.9－1998 规定的严酷等级为Ⅳ级的脉冲磁场干扰试验；
- 装置能承受 GB/T17626.10－1998 规定的严酷等级为Ⅳ级的阻尼振荡磁场干扰试验；
- 装置能满足 GB/T14598.16－2002 规定的传导发射限值要求；

➢ 装置能满足 GB/T14598.16－2002 规定的辐射发射限值要求。

2.11 机械性能

➢ 工作条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动响应、冲击响应检验；
➢ 运输条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动耐久、冲击耐久及碰撞检验。

2.12 环境条件

➢ 环境温度
工作：-10℃～＋50℃；
贮存：-25℃～＋70℃，在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化，温度恢复后装置应能正常工作；
➢ 大气压力：86～106KPa（相当于海拔高度 2km 及以下）；
➢ 相对湿度：不大于 95%，无凝露；
➢ 其它条件：装置周围的空气中不应含有带酸、碱、腐蚀或爆炸性的物质。

3 装置硬件

3.1 装置结构

本装置结构采用嵌入式安装方式，箱后接线；机箱为 6U、1/3×19 英寸前后插相结合的机箱结构，采用防水、防尘、抗振动设计，外壳封闭，适合安装于开关柜等环境条件较为恶劣的现场运行，机箱面板为整面板形式，面板上包括汉化液晶显示器、信号指示灯、操作键盘，采用先进的工业美学设计，美观大方，使用方便。机箱外形及开孔见图 3－1，端子具体定义见附图 3。

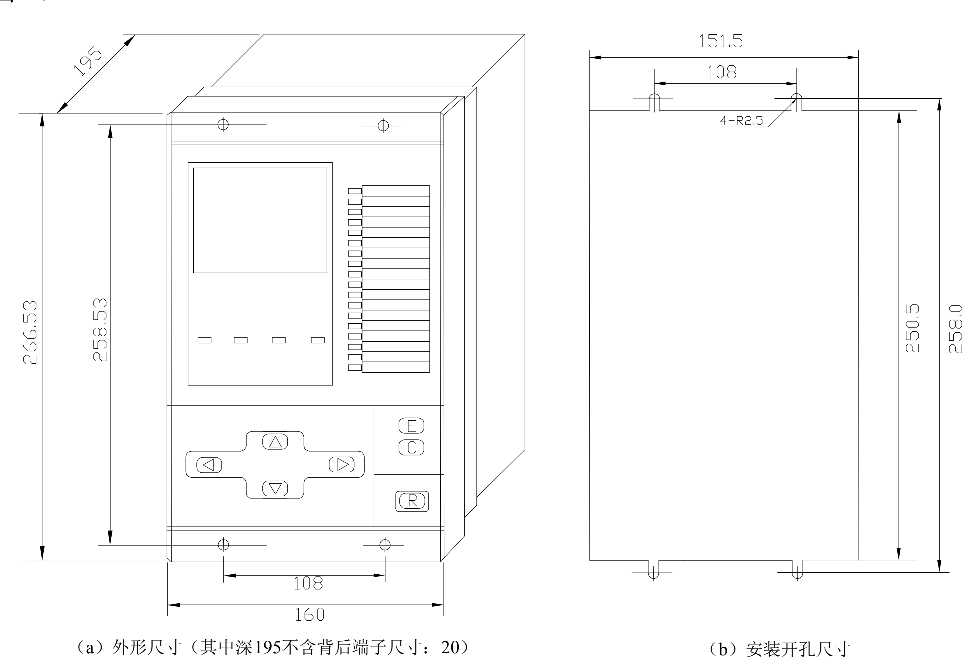


图 3－1 装置外形尺寸及安装开孔尺寸

3.2 硬件说明

本装置硬件平台包括 3 个功能组件，从左到右依次为模拟量采集及转换组件，操作回路、I/O 及电源组件；另外有人机对话板、主板等。

3.2.1 装置硬件构成图

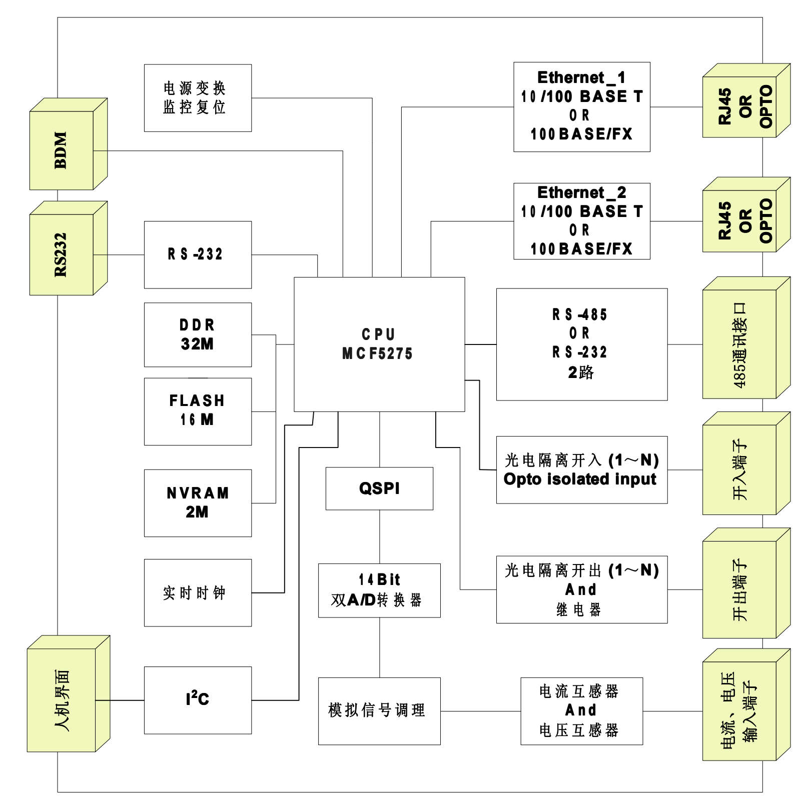


图 3－2　装置硬件构成图

3.2.2 主板

主板是整个装置的核心，CPU 采用 Freescale 公司高性能 ColdFire® V2 内核的 32 位微处理器 MCF5275，可在 166 MHz 的时钟频率下提供高达 159 MIPS 的处理能力(Dhrystone 2.1)，且低功耗。MCF5275 较先前的器件增添了一些模块：包括第二个 10/100M 以太网通讯控制模块和硬件加密模块，一个增强型乘加运算单元（eMAC），再加上 64 KB 片内静态存储器和用户可定义的 16 KB 片内高速缓存（Cache）这些可以使系统性能大幅度提高而成本全面降低。

主板外扩 32M DDR 用于程序运行和临时数据存储，16M FLASH 用于存储应用程序、配置文件及录波数据等信息。2Mbytes 的 NVRAM 可以实现对录波数据、事件记录、告警记录等信息实现掉电保持；高精度的实时时钟；10/100M 自适应双以太网支持 RJ45 或 FX100 光纤接口。

另外主板采用了六层印制板及表面封装工艺，全自动流水线焊接，外观小巧，结构紧凑，大大提高了装置的可靠性及抗电磁干扰能力。

3.2.3 模拟量采集及转换组件

模拟量采集及转换组件完成模拟量的采集并经 A/D 转换成数字量输出供 CPU 计算用，板上设有模拟量输入变换器，用于将模拟量信号隔离变换为小电压信号，经调整后输入到 A/D，A/D 转换精度为 14 位。

当采用 ECT、EUT 实现采样值传输时，更换为智能模拟量采集组件，支持双以太网方式获得 MU 的实时数据。

模拟量采集及转换组件原理图见附图 1。

3.2.4 操作回路、I/O 及电源组件

操作回路、I/O 及电源组件提供由外部直流 220V（110V）或交流 220V 输入，3 路直流电压输出的开关电源；6 路 DC24V 的无源开关量输入、7 路 DC220V 无源开关量输入、9 路 DC220V

（或 DC24V）外置的有源开关量输入。其中 24V 开关量输入用于屏（柜）内近距离信号或其它弱电压的信号采集;DC220V 有源开关量输入用于较远距离信号采集，具有更好抗干扰能力。

支持 12 路开关量输出，既可用于驱动操作回路又可用于信号输出。本组件原理图见附图 2。

3.2.5 人机对话板

人机对话板通过高分辨率的汉化液晶与 7 个操作键盘实现人机信息交互，液晶界面友好，操作便捷。同时提供 22 个 LED 指示灯，除 4 个已有明确定义外的 18 个可现场编程应用。

人机对话板采用高速串行总线与主板连接，保证了装置的可靠性。

4 工作原理

DSI 5116 配电变保护测控装置的保护功能采用标准功能模块可编程配置实现，拥有不同的任务优先级及扫描周期的各模块协调工作，完成本装置的所有功能，分别叙述如下。

4.1 启动元件（DeltaStr）

保护启动功能采用“启动元件（DeltaStr）” 模块实现，由相电流突变量启动。当系统有操作引起电流突变量启动元件动作，而所有保护均未动作，启动元件经 0.5s 后自动复归;当系统有故障时，启动元件动作并自保持，开放保护的同时启动继电器（QDJ）动作，其触点接通出口继电器正电源（24V）；当系统恢复正常所有保护均返回后，经 0.6s 后整组复归。

启动元件动作原理框图见图 4-1。

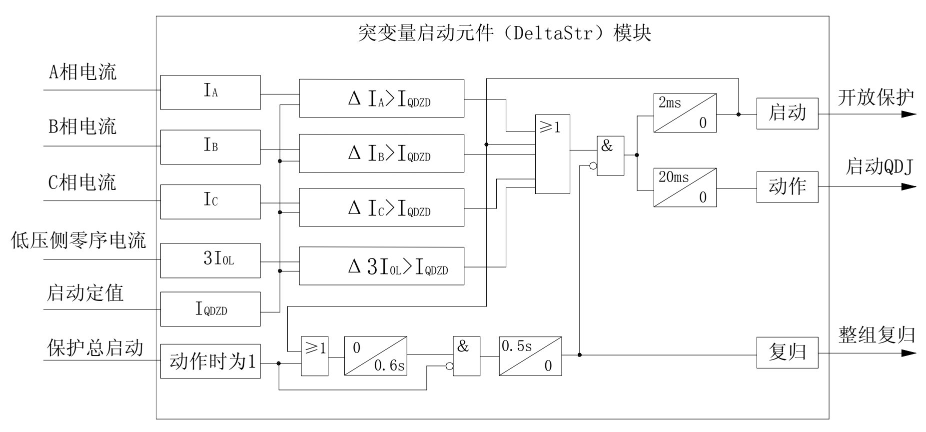


图4-1　启动元件原理框图

4.2 复合电压元件（PCOV）

复合电压闭锁采用“复合电压元件（PCOV）”模块实现。复合电压指相间电压低于定值或负序电压高于定值动作，开放过流保护。

在 TV 断线时,复合电压元件可能不正确动作,因此,装置设有控制定值 TVSel 选择:TVSel＝1，在 TV 断线时退出复合电压元件（即 TV 断线时复压动作）；TVSel＝0，在 TV 断线时退出受复合电压闭锁的保护段（即 TV 断线时复压返回)。其原理框图见图 4－2。

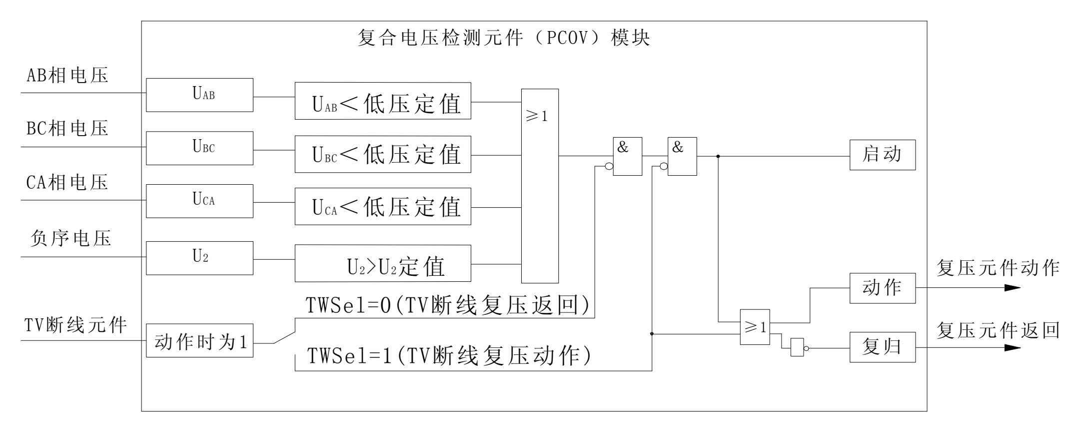


图4-2　复合电压元件原理框图

4.3 三段定时限复合电压过流保护 （PIOCh、PVOCc）

装置设有三段定时限复合电压过流保护，Ⅰ段Ⅱ段采用“电压闭锁瞬时过流保护模块（PIOCh）”模块实现，Ⅲ段采用“多时限电压闭锁过流保护（PVOCc）”模块实现。通过整定控制定值可选择各段过流是否经复合电压闭锁。

Ⅰ段复合电压过流保护原理框图见图 4-3（Ⅱ段复合电压过流保护原理框图同Ⅰ段)；Ⅲ段复合电压过流保护原理框图见 4-4.

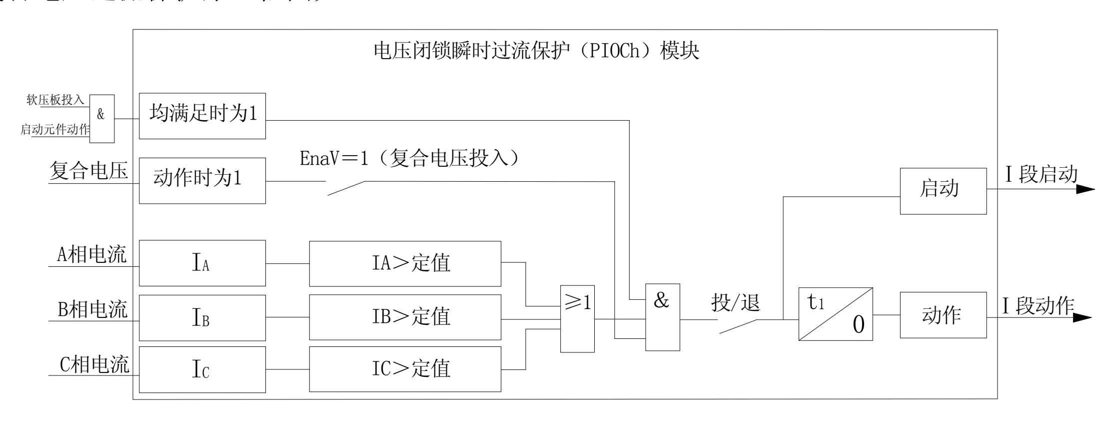


图4－3 Ⅰ段复合电压过流保护原理框图(Ⅱ段同Ⅰ段)

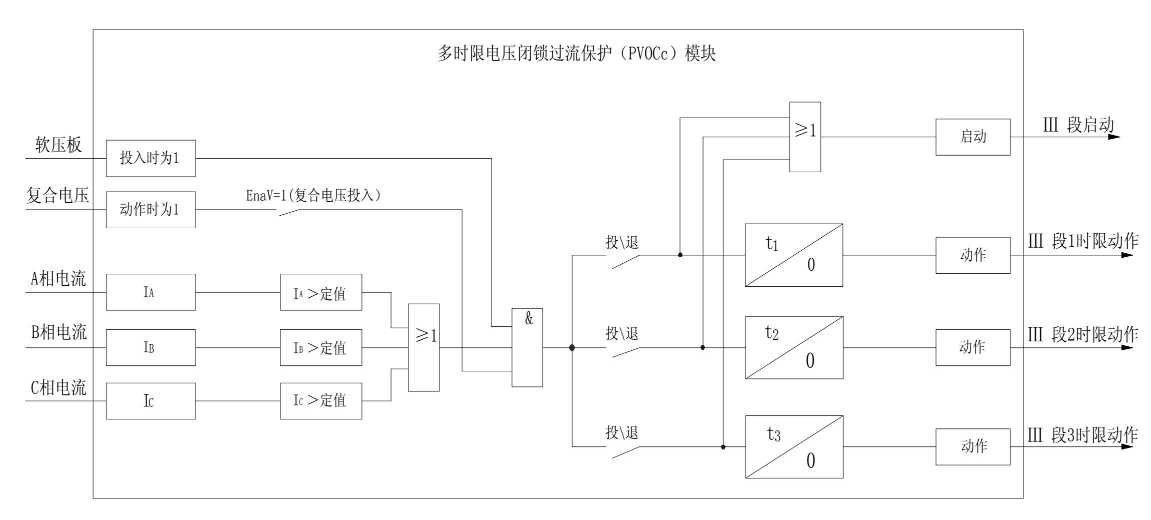


图4-4 Ⅲ 段复合电压过流保护原理框图

4.4 正序反时限过流保护（PTOCg）

本装置将 A、B、C 三相电流经对称分量法计算出正序电流，作为反时限保护的动作量，共集成了 4 种特性的正序反时限保护，采用“反时限保护（PTOCg）”模块实现。用户可根据需要选择任何一种特性的正序反时限保护。其原理框图见图 4-5。

特性 1 采用以下特性方程：

$$t = \frac{\tau}{\left(\frac{I}{I_P}\right)^2 - 1.05^2}$$

式中：t ——动作时间；

I ——正序电流；

I_P ——动作电流基准值（整定值）；

τ——时间常数定值。

特性 2、3、4 符合 IEC255-3 反时限特性的三种曲线，三种反时限特性方程如下：

特性 2（一般反时限）：$t = \frac{0.14\tau}{\left(\frac{I}{I_P}\right)^{0.02} - 1}$

特性 3（非常反时限）：$t = \frac{13.5\tau}{\left(\frac{I}{I_P}\right) - 1}$

特性 4（极端反时限）：$t = \frac{80\tau}{\left(\frac{I}{I_P}\right)^2 - 1}$

以上三式中　t —动作时间；

I —正序电流；

I_P —动作电流基准值（整定值）；

τ—时间常数定值。

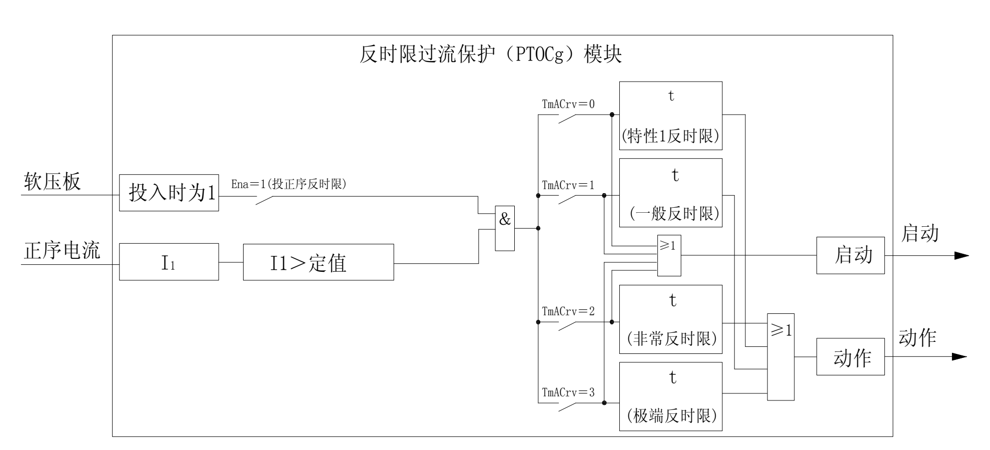


图4－5　正序反时限过流保护原理框图

4.5 两段定时限负序过流保护（PTOCa、PTOCc）

装置设有两段定时限负序过流保护，Ⅰ段采用 “多时限过流保护（PTOCa)”模块实

现，主要用作断相保护；Ⅱ段采用“反时限过流保护（PTOCc）”模块实现，通过整定控制定值 TmACrv 可选择为定时限或反时限，反时限特性符合 IEC255-3 反时特性的三种曲线，三种反时限特性方程见 4.4 条，该保护主要用作不平衡保护。

Ⅰ段负序过流保护原理框图见图 4-6；Ⅱ段负序过流保护原理框图见图 4-7。

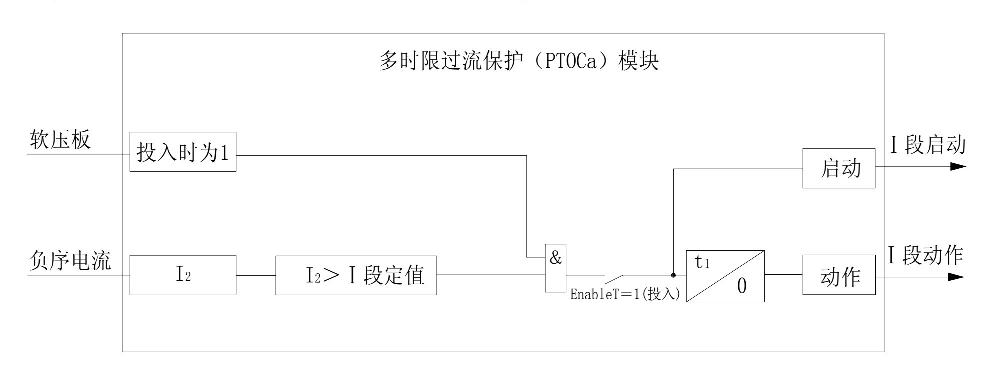


图4－6 Ⅰ段定时限负序过流保护原理框图

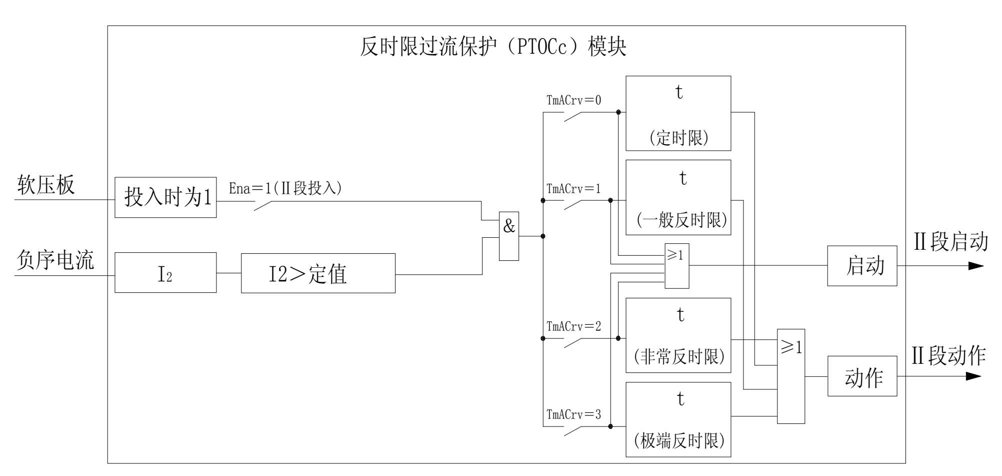


图4－7 Ⅱ段负序过流保护原理框图

4.6 过负荷保护（PTOCb）

过负荷保护采用“多时限出口可选过流保护（PTOCb）”模块实现。可通过控制定值 OpSel 选择跳闸或告警，其原理框图见图 4-8。

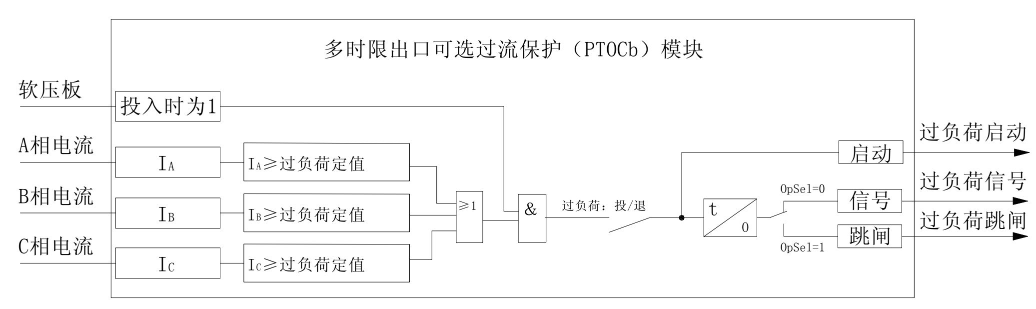


图4－8 过负荷保护原理框图

4.7 高压侧三段零序过流保护（PTOCa、PTOCb）

装置设有三段零序过流保护作为高压侧接地时的保护。其中Ⅲ段可通过控制定值 OpSel 选择跳闸或告警。

Ⅰ段零序过流保护采用“多时限过流保护（PTOCa）”模块实现，其原理框图见图 4-9（Ⅱ段零序过流保护原理框图同Ⅰ段），Ⅲ段零序过流保护采用“多时限出口可选过流保护(PTOCb)

模块实现，其原理框图见图 4-10。

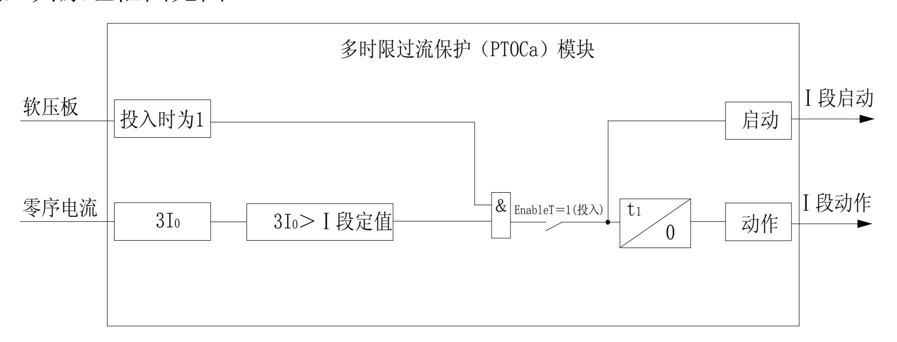


图4－9　高压侧Ⅰ段零序过流保护原理框图（Ⅱ段同Ⅰ段）

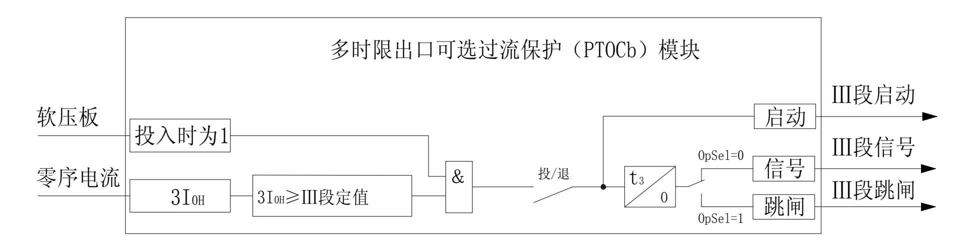


图4－10　高压侧Ⅲ段零序过流保护原理框图

4.8　低压侧三段定时限零序过流保护（PIOCc、PTOCb）

装置设有三段定时限零序过流保护作为低压侧接地保护。Ⅰ、Ⅱ段零序过流保护均分别采用“瞬时过流保护（PIOCc）”模块实现，其原理框图见图 4-11；Ⅲ段零序过流保护采用“多时限出口可选过流保护（PTOCb）”模块实现，其原理框图见图 4-12。

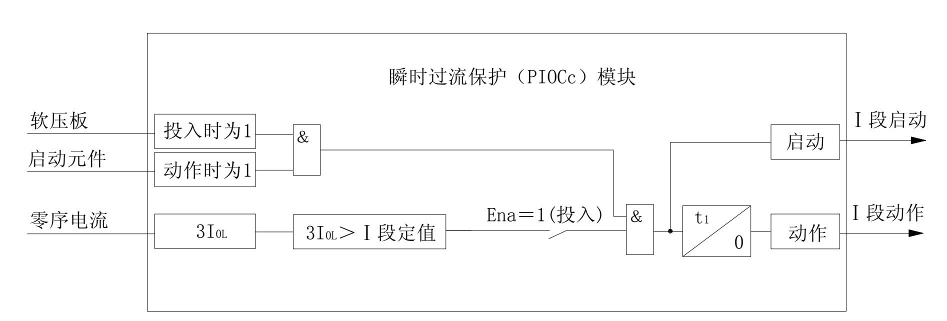


图4－11　低压侧Ⅰ段零序过流保护原理框图(Ⅱ段同Ⅰ段)

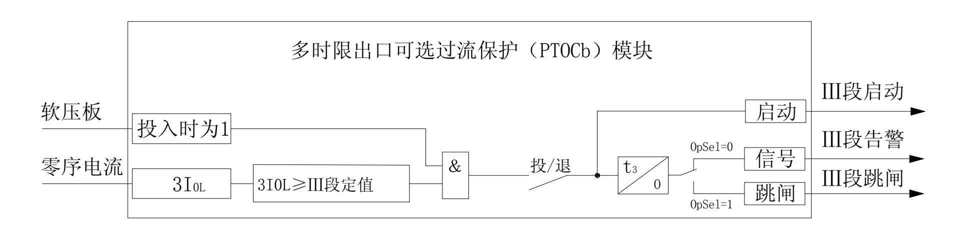


图4－12 低压侧Ⅲ段零序过流保护原理框图

4.9　低压侧零序反时限过流保护（PTOCh）

装置设有零序反时限过流作为低压侧接地保护。装置共集成了 4 种特性的零序反时限保护，采用“反时限保护（PTOCh）”模块实现。用户可根据需要选择任何一种特性的零序反时限保护。其原理框图见图 4-13。

特性 1 采用以下特性方程：

$$t=\frac{\tau}{\left(\frac{I_0}{I_P}\right)-1}$$

式中：t—动作时间；

I_0—低压侧零序电流；

I_P—零序电流基准值（整定值）；

τ --与熔断器配合的时间常数。

特性 2、3、4 符合 IEC255-3 反时限特性的三种曲线，三种反时限特性方程见 4.4 条。

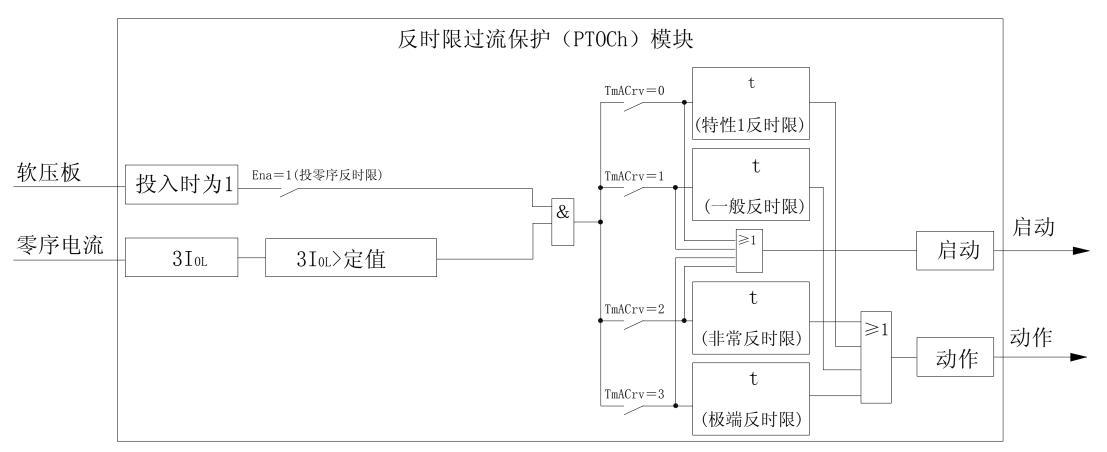


图4－13　低压侧零序反时限过流保护原理框图

4.10 零序过压保护（PTOVa）

装置设有一段零序过压保护作为变压器高压侧接地故障保护，采用“多时限出口可选过电压保护（PTOVa）”模块实现。通过整定控制定值可选择出口跳闸或告警。其原理框图见图4－14。

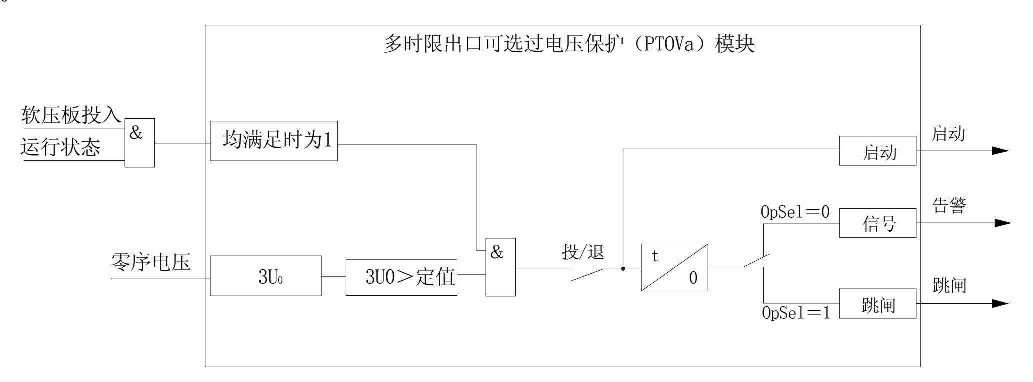


图4－14　零序过压保护原理框图

4.11 小电流接地选线（PSDE）

在小电流接地系统中发生接地故障时，其接地故障点零序电流基本为电容电流，当电容电流较大时可采用零序过流保护；当零序电流幅值很小，用零序过流来保护接地故障很难保证其选择性。因此，在本装置中接地保护实现时，由于各装置通过网络互联，信息可以共享，故采用比较同一母线上各线路零序过流基波（$3I_{01}$）或五次谐波（$3I_{05}$）幅值和零序功率方向的方法来判断接地线路，并通过网络下达接地试跳命令来进一步确定接地线路。

零序功率方向原理的小电流接地选线通过整定控制定值 HaiMod，选择基波电流、电压或五次谐波电流、电压判方向。故障相电容电流落后于零序电压 90°，而非故障相电容电流超

前零序电压 90°，以此决定零序功率方向的接地选线原理，可准确的选出接地线路。其原理框图见图 4-15。

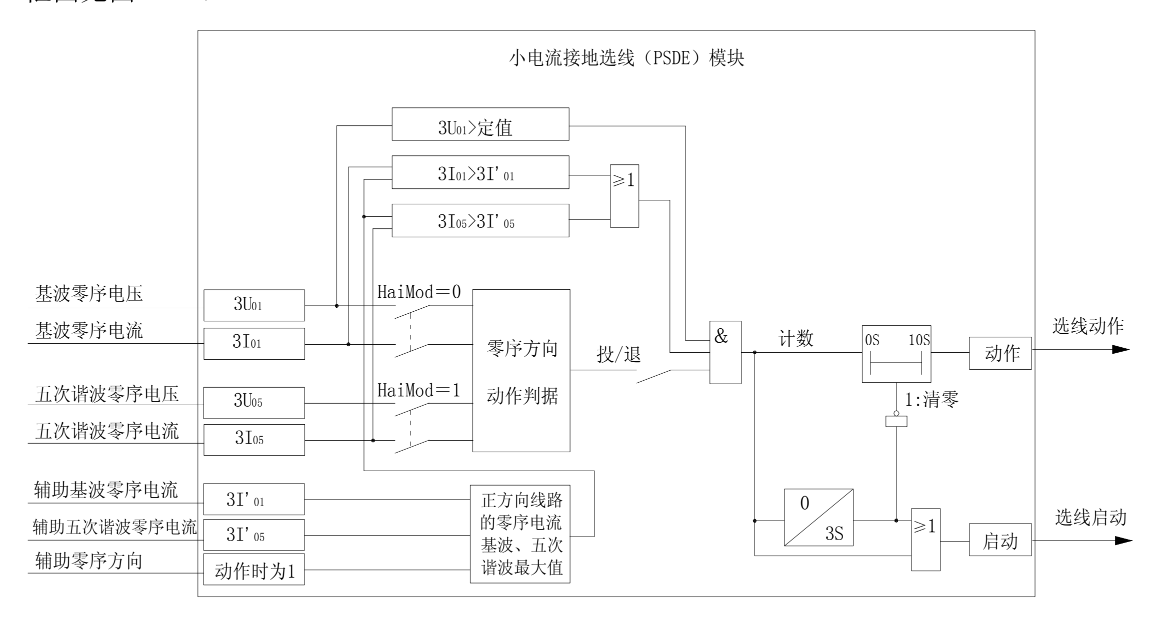


图4－15　小电流接地选线原理框图

4.12 低电压保护（PTUVa）

低电压保护采用“低电压保护（PTUVa）”模块实现。当作为失压保护时，为避免 TV 断线引起低电压保护误动，增加了有流闭锁条件；当作为低压保护时，低压保护能自动识别 TV 三相断线而不误动作。低电压保护在变压器运行状态时（TWJ=0）开放。其原理框图见图 4-16。

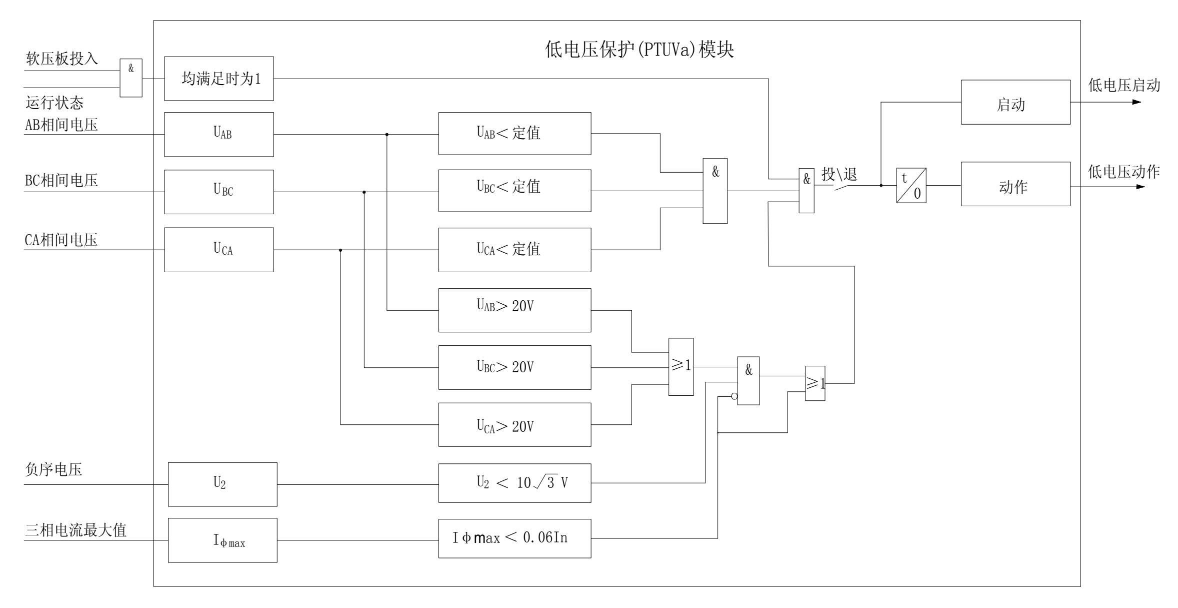


图4-16　低电压保护原理框图

4.13 本体保护（PGIOb）

本装置设有重瓦斯、轻瓦斯、油温高、超温、一路备用等本体保护，各本体保护均分别采用“本体保护（PGIOb）”模块实现。当各本体保护信号的常开触点输入到本装置的遥信位（端子 C_{11}：重瓦斯；端子 C_{12}：轻瓦斯；端子 C_{13}：油温高；端子 C_{14}：超温；端子 C_{15}：备用），

其常开触点闭合就启动相应的本体保护，相应位的本体保护动作可经控制定值 OpSel 选择跳闸或告警。

重瓦斯本体保护原理框图见图 4-17（其它本体保护原理框图与重瓦斯相同）。

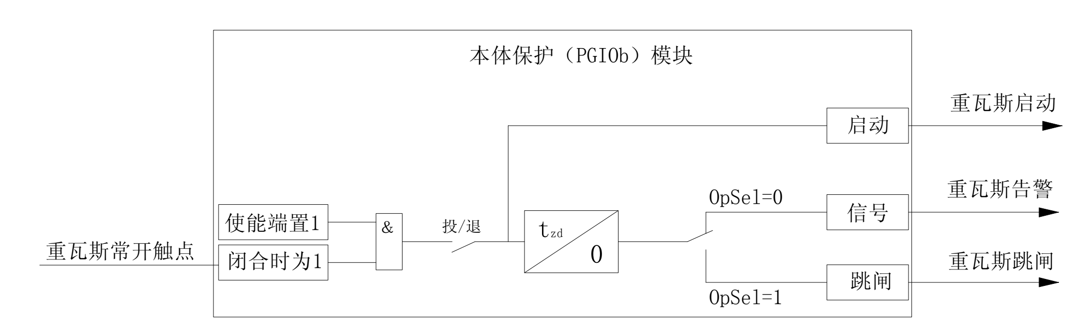


图4－17　重瓦斯本体保护原理框图（其它本体保护原理与重瓦斯相同）

4.14 TV 断线检测（TVFaulta）

TV 断线检测采用“TVFaulta”模块实现。在突变量电流启动元件和保护均不启动情况下，TV 断线判据为：当三相线电压中任一个突变率△U/△t＜-100V/s 且突变后电压低于定值 U_{zd} 时，瞬时发出闭锁保护信号，如此时变压器有流(三相电流最大值 Iφmax＞0.04In)时，经 2s 延时发 TV 断线报警信号；当电压突降率△U/△t＞-100V/s 但任一相间电压低于定值 U_{zd} 时，经 0.5s 延时发出闭锁保护信号，如此时变压器有流，经 2s 延时发 TV 断线报警信号。直至三相电压均恢复后经 2s 延时复归。其原理框图见图 4－18。

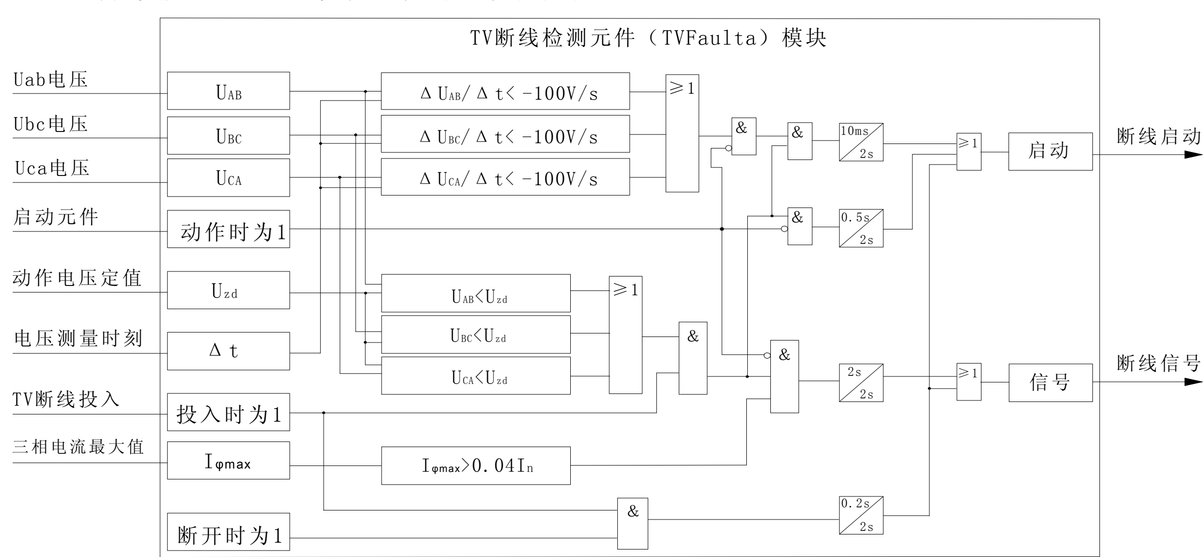
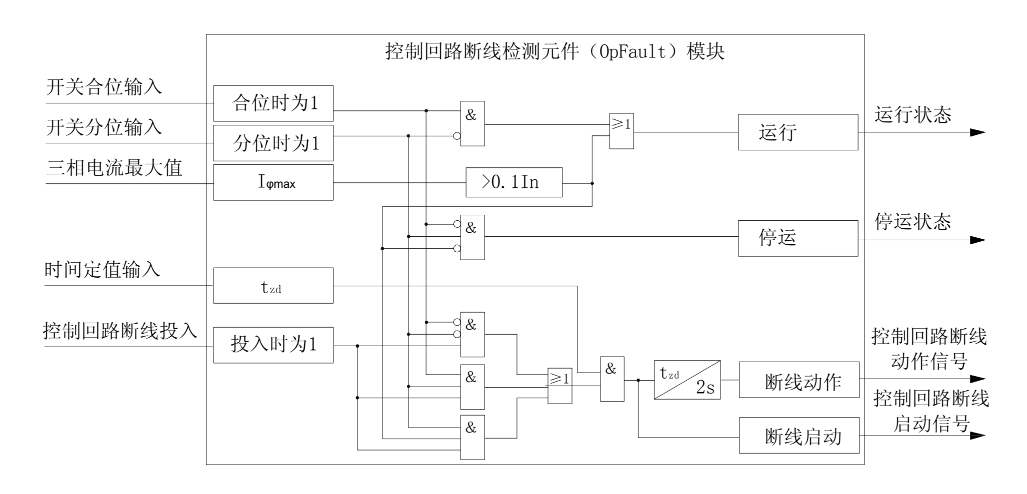


图4－18　TV断线检测元件原理框图

4.15 控制回路断线检测及状态监视功能（OpFault）

控制回路断线检测及运行状态监视功能采用“OpFault”模块实现。

- 当位置继电器 HWJ、TWJ 均不动作（为“0”态）或均动作（为“1”态）及当 TWJ 动作并且电流 I＞0.1In 时，均经整定时间 t_{zd} 发控制回路断线信号。其逻辑框图见图 4-19。
- 运行状态监视功能主要是判断配电变压器是在运行状态还是在停运状态。当开关在合位时， 判 HWJ 动作且 TWJ 不动作或检测到变压器有流（I＞0.1In）时，置变压器在“运行状态”；当开关在分位时，判 HWJ 不动作且 TWJ 动作且变压器无流（I＜0.04In）时，置断路器“停运状态”。其逻辑框图见图 4-19。



4－19　控制回路断线检测及运行状态监视逻辑框图

4.16 测控功能

4.16.1 测量数据

装置自互感器采集测量的各相模拟量，运用Fourier算法计算各相模拟量的有效值及有关计算量，并将这些数据实时上传至变电站层。遥测全数据包括的内容见表4－1。

表4－1：测量值清单

测 量 值 名 称		备注
保护电流	Ia、Ib、Ic、3I0h、3I0l I1、I2	其中I1、I2由Ia、Ic计算而得
测量电流	Iam、Icm	遥测数据
交流电压	Ua、Ub、Uc、Uab、Ubc、Uca、3U0、U2	其中Uab、Ubc、Uca、U2 由Ua、Ub、Uc计算而得
功率、功率因数及频率	P、Q、cos、F	遥测数据
正向有功电度、正向无功电度 负向有功电度、负向无功电度 总有功电度、总无功电度	EP+、EQ+ EP-、EQ- EP、EQ	遥测数据

4.16.2 遥信采集（GGIOa）

装置设有22个开关量输入，经“通用开入处理（GGIOa）”模块将采集到的输入信号量经开入延时消抖处理，再根据遥信极性设置，输出有效的状态信号供保护、控制逻辑使用。同时当部分信号量变化后触发SOE报告，把相应状态值与变位时刻上传至变电站层。

22路开关量定义见表4－2，均为1有效。每位遥信（YX）极性为0。

表4－2：开入状态清单

序号	名称	对应端子	说明（相应位为1）
01	遥信1（YX_1）	C_9	信号复归开入/遥信数据
02	遥信2（YX_2）	C_{10}	备用/遥信数据
03	遥信3（YX_3）	C_{11}	重瓦斯/遥信数据

04	遥信 4（YX_4）	C_{12}	轻瓦斯/遥信数据
05	遥信 5（YX_5）	C_{13}	油温高/遥信数据
06	遥信 6（YX_6）	C_{14}	超温/遥信数据
07	遥信 7（YX_7）	C_{15}	本体备用/遥信数据
08	遥信 8（YX_8）	C_{17}	备用/遥信数据
09	遥信 9（YX_9）	C_{18}	备用/遥信数据
10	遥信 10（YX_{10}）	C_{19}	备用/遥信数据
11	遥信 11（YX_{11}）	C_{20}	备用/遥信数据
12	遥信 12（YX_{12}）	C_{21}	备用/遥信数据
13	遥信 13（YX_{13}）	C_{22}	备用/遥信数据
14	遥信 14（YX_{14}）	C_{23}	备用/遥信数据
15	遥信 15（YX_{15}）	C_{24}	备用/遥信数据
16	遥信 16（YX_{16}）	C_{25}	备用/遥信数据
17	遥信 17（YX_{17}）	C_{26}	备用/遥信数据
18	遥信 18（YX_{18}）	C_{27}	备用/遥信数据
19	遥信 19（YX_{19}）	C_{28}	备用/遥信数据
20	遥信 20（YX_{20}）	C_{29}	备用/遥信数据
21	遥信 21（YX_{21}）	C_{30}	时钟同步开入
22	遥信 22（YX_{22}）	C_{31}	远方/就地 开入

4.16.3 遥控（CSWI、GGIOd）

装置对断路器的遥控操作采用增强安全的带参数的先选择后执行方式。当远方/就地信号为远方操作时，装置可以接收先选择后执行的两步遥控命令实现对断路器的分合控制。

装置对远方信号复归采用常规安全的直接控制方式，当远程控制复归时装置通过 1s 的脉冲复归自保持信号灯的当前状态。

4.17 对时（TimeSyn）

装置采用软对时与对时脉冲相结合的同步授时方案，自动与对时服务器实现时钟同步并通过对时脉冲保证时间误差不大于 1ms。

4.18 故障录波（RADRa、RADRb、RBDRa、RDREa）

故障录波的启动方式，录波长度等均可灵活设置，修改方法参见相应的技术说明书有关章节。

装置默认采用突变量启动或保护动作启动录波方式，其中触发前 0.08s、触发后 3.0s（录波定值可根据实际需要整定），可完整的体现一次故障的全过程。同时录波数据以 COMTRADE 格式存于内部磁盘中，可保存 10Mbyte 的故障录波数据。

此外装置可以通过手动录波功能实现负荷录波，便于分析负荷特征得到稳定运行数据。

4.19 通讯功能

装置采用 IEC 61850 标准协议实现通讯功能，遵从 IEC 61850 的实现机制和建模标准。支持双以太网通讯方式。其通讯模型及一致性声明详见相应的技术说明书及其它相关文档。

4.20 自检（GCHK）

装置自检元件（GCHK）实现对装置各硬件回路工作情况实时顺序检验，自检项目内容顺序为：CPU、RAM、NVRAM、FLASH、I^2C、人机面板接口、AD 转换回路、出口自检回路、电源自检回路、保护定值、配置参数、实时时钟电路、实时时钟电池回路、液晶、软压板及逻辑节点运行状态等上电及实时自检。当检验出任意硬件故障时发装置硬件故障报告，其中当检验出 AD 故障、定值及配置参数自检故障后同时启动 BSJ 闭锁出口回路。

5 使用说明

5.1 人机对话板操作说明

装置设有大屏幕汉字液晶显示和 7 个按键，配有人性化操作菜单，为用户提供了友好的使用界面。借助该界面可以很方便地浏览测量数据、报告信息、装置信息，修改定值及装置测试等功能，帮助用户及时准确地处理问题。

关键词说明：

带有数据信息的界面称数据界面，数据界面包括数据显示界面和数据修改界面，其中包含的每条信息称数据条目。无数据显示，用于索引下级数据信息的界面，称为菜单界面，其中包含的每条信息称菜单条目。当某菜单条目带有汉字反显示特性时，称该条目为当前菜单条目。当数据条目带有汉字反显示或数据位下划线显示特性时，称该数据条目为当前数据条目。当前数据条目处在汉字提示信息反显示选择状态时称该数据条目处于选择状态。当前数据条目处在数据位下划线编辑状态时称该数据条目处于编辑状态。

5.1.1 键盘功能

装置键盘见图 5－1，各功能键的含义如下：

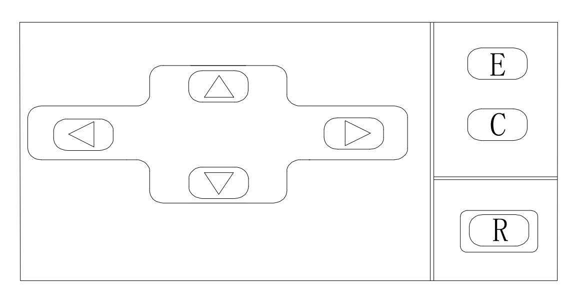


图5－1 键盘示意图

键盘功能综述：

上键：显示光标上移或数字“加”，以下简称[↑]键。

在菜单界面内，按[↑] 键可以向上循环选择当前菜单条目。

在数据修改界面，当前数据条目为选择状态时，按[↑] 键可以向上循环选择当前数据条目;

当前数据条目为编辑状态时，按[↑] 键可以使编辑位数据执行循环“加”操作。

下键：显示光标下移或数字“减”，以下简称[↓]键。

在菜单界面内，按[↓] 键可以向下循环选择当前菜单条目。

在数据修改界面，当前数据条目为选择状态时，按[↓] 键可以向下循环选择当前数据条目;

当前数据条目为编辑状态时，按[↓] 键可以使编辑位数据执行循环 “减”操作。

左键：显示光标左移，向上翻页，以下简称[←]键。

在菜单界面，按[←] 键可以向左选择当前菜单条目。

在数据修改界面内而且当前数据条目为选择状态时，或在数据显示界面，按[←] 键可以向上翻页，显示上一页数据；当前数据条目为编辑状态时，按[←] 键可以控制下划线光标循环左移动到要更改的数字位上。

右键：显示光标右移，向下翻页，以下简称[→]键。

在菜单界面，按[→] 键可以向右选择当前菜单条目。

在数据修改界面内而且当前数据条目为选择状态时，或在数据显示界面，按[→] 键可以向下翻页，显示下一页数据；当前数据条目编辑状态时，按[→] 键可以控制下划线光标循环右移动到要更改的数字位上。

C 键：返回上级菜单，以下简称[C]键。

在菜单界面内或数据显示界面内，按[C] 键可以回到上级菜单界面。

在数据修改界面内，修改数据完毕时，这时还没有固化到装置记忆存储区。**如果该数据修改界面没有上级分项数据索引菜单**，按[C] 键，就会直接弹出是否确认数据修改提示界面，这时如果按[E] 键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区，如果按[C] 键就会取消本次数据修改操作，回到上级菜单；**如果该数据修改界面有上级分项数据索引菜单**，按[C] 键，就会进入上级分项数据索引菜单，这时再按[C] 键，就会弹出是否确认数据修改提示界面，这时如果按[E] 键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区。

E 键：进入下级菜单或切换数据条目状态或数据确认修改，以下简称[E]键。

在菜单界面内，按[E]键可以进入下级子菜单界面或下级数据界面。

在数据修改界面内，当前数据条目为选择状态时，按[E]键切换到编辑状态，以便修改某位数据；当前数据条目为编辑状态时，按[E]键执行切换到选择状态，以便选择其它数据条目。

在确认数据修改提示界面时，按[E] 键，修改后的数据就会固化到装置记忆存储区。

R 键：复归面板保护动作信号灯，简称[R]键。

5.1.2 静态工作界面

装置上电后即进入静态工作界面，该界面主要显示主接线、测量值、时间等，见图 5－2。可根据现场实际情况可重新设置主接线、测量值显示内容，下方提示行固定显示：当前时刻、网络连接状态、定值组号。在任意非故障告警界面下，无键盘操作超过 2 分钟后就会自动转入静态工作界面，该界面保持约 5 分钟后背光熄灭进入屏幕保护状态，此时按任意键点亮背光，再按任意键，返回到原界面。

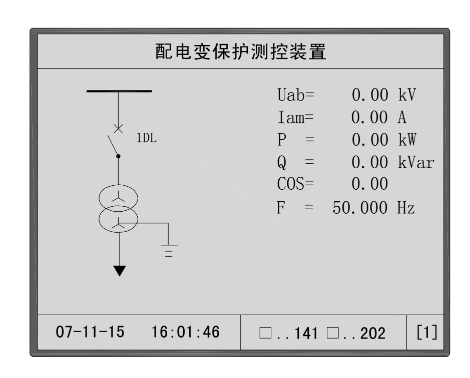


图5－2 静态工作界面

5.1.3 主菜单

主菜单见图 5－3 所示，菜单拓扑图（结构图）见图 5－4 所示。

主菜单包含 7 个选项，可通过按[↑]键、[↓]键、[←]键或[→]键在其中做循环选择当前菜单项，按[C]键返回静态工作界面，按[E]键进入当前菜单项的下一级内容，**其中进入定值整定、通讯设置、装置测试、装置管理等下级菜单需输入对应于每项操作的正确密码，这些密码保**

存在装置管理\密码管理子菜单下，可以先查阅后再进行相关操作，所有这些密码出厂设置都为3000，厂家保留进入装置管理\出厂设置子菜单密码。

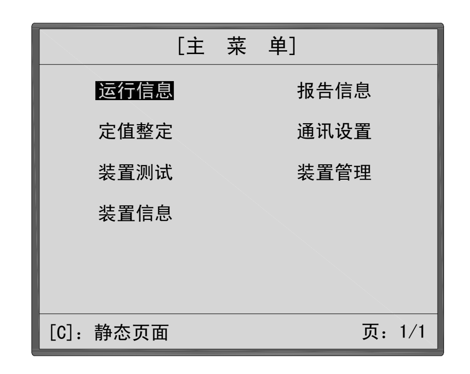


图5－3　主菜单

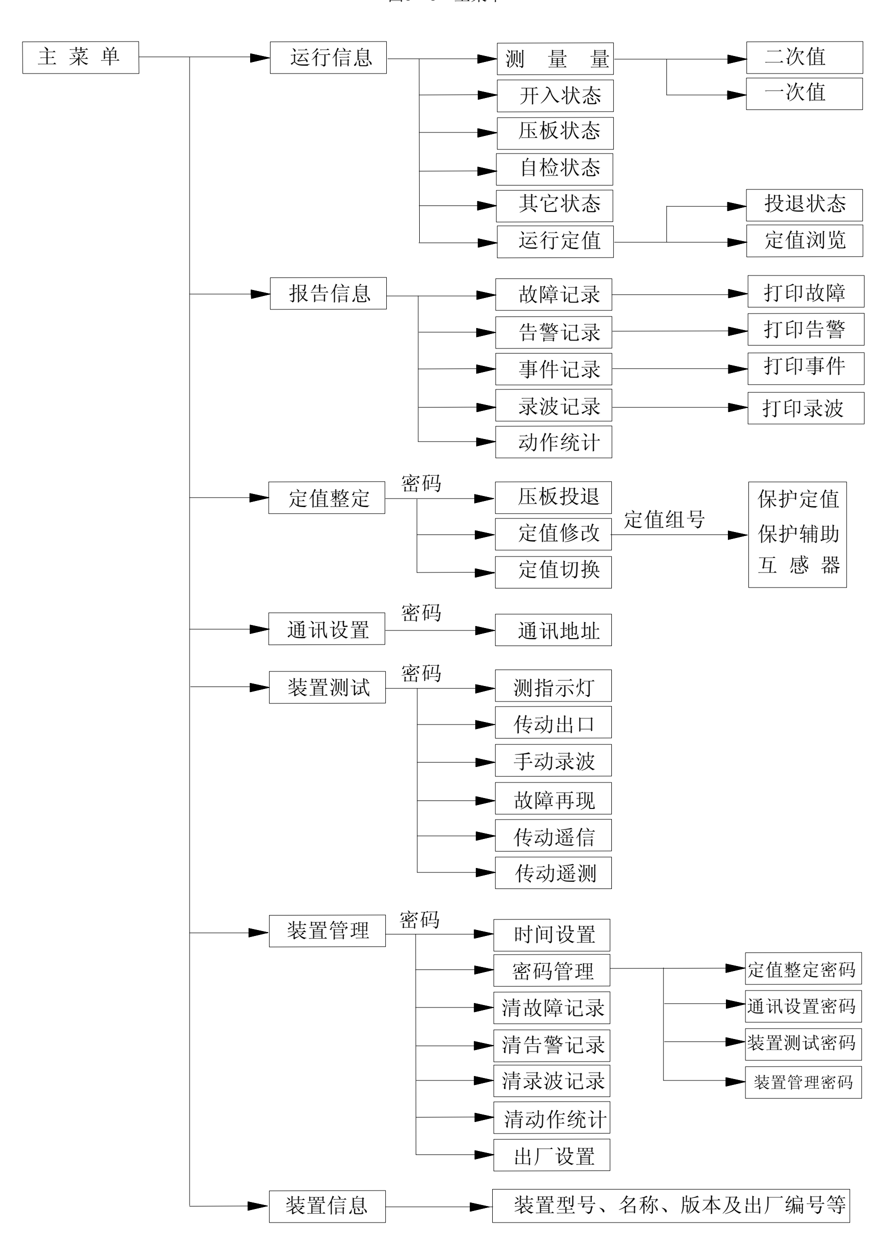


图5－4　液晶界面拓扑图

5.1.3.1 运行信息

路径提示：主菜单\运行信息，运行信息子菜单级联的子数据界面信息只用于浏览，不支持修改，其中测量量界面支持左右键上下翻页功能，按 [E] 键可以切换显示测量一次值或二次值。

5.1.3.2 报告信息

路径提示：主菜单\报告信息，报告信息子菜单包括 5 项内容，其中故障记录用于记录系统故障引起的保护动作信息，共 32 条，该界面按时间索引显示，选择当前记录后按[E]键显示本次记录的详细信息，按[←]键或[→]键上下翻阅该次记录，按[↑]或[↓]键切换相邻记录；告警记录用于记录系统和装置本身发生的各种告警信息，共 64 条；事件记录用于各种操作控制事件信息，共 256 条。

5.1.3.3 定值整定

路径提示：主菜单\定值整定，输入密码正确，方可进入定值整定子菜单，见图 5－5。简述如下：

➢ 压板投退

路径提示：主菜单\定值整定\压板投退。压板状态修改完毕后，按[C]键进入压板投退确认界面，见图 5－6，按[E]键确认投退操作。

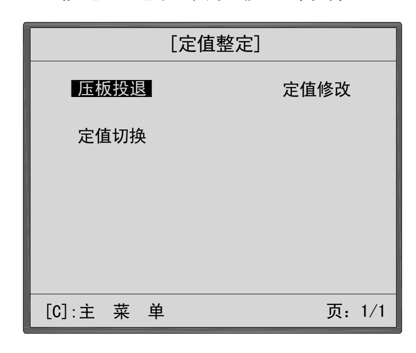


图5－5 定值整定

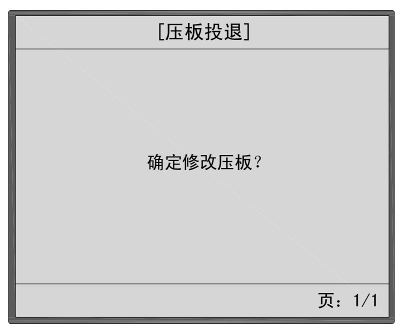


图5－6 压板投退确认界面

➢ 定值修改

路径提示：主菜单\定值整定\定值修改，首先进入运行定值组号界面，见图 5－7。输入“操作定值组号”（本装置设有 1～8 组定值）后按[E]键进入定值修改菜单，见图 5－8。该菜单包括各种保护定值、保护辅助和互感器等定值索引条目。

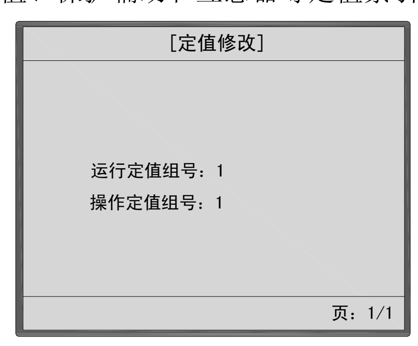



图5－7 定值组号界面

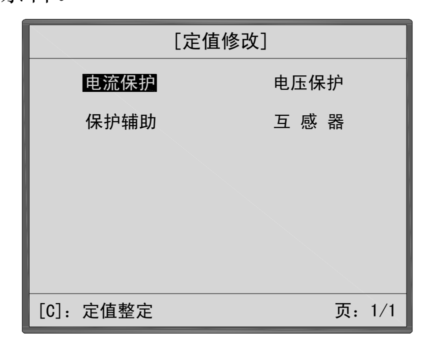


图5－8 定值修改菜单

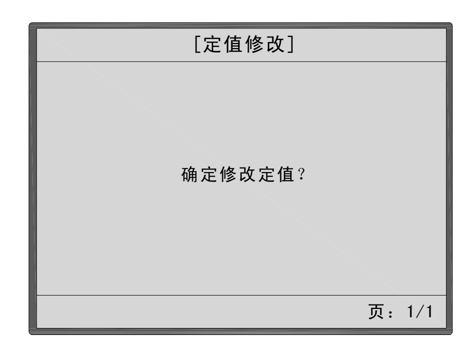


图5－9　定值修改确认界面

在定值修改菜单中选项进入某项定值数据修改界面，修改定值结束后可按[C]键返回定值修改菜单，可继续选项修改其它类型定值，修改完毕后，应返回定值修改菜单，按[C]键进入定值修改确认界面，见图 5－9，再按[E]键确认修改，这时修改后的定值才固化到装置记忆存储区。

➢　定值切换

路径提示：主菜单\定值整定\定值切换，见图 5－10，图中显示当前运行定值组号和待切换操作定值组号，输入操作定值组号后按[E]键进入定值切换确认提示界面，按[E]键确认切换操作。

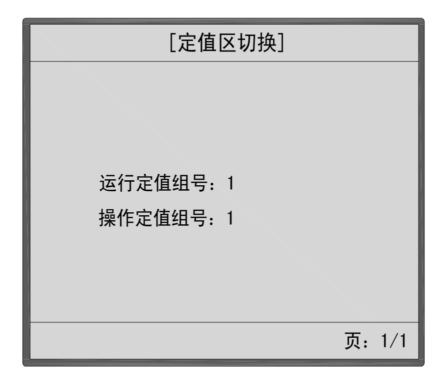


图5－10　定值区切换界面

[通讯地址]
#1以太网IP: 192.168.000.141
#2以太网IP: 192.168.000.202
07-11-15　16:04:30　页：1/1

图5－11　通讯地址界面

5.1.3.4 通讯设置

路径提示：主菜单\通讯设置，输入密码正确，方可进入通讯地址界面，见图 5－11，选择当前修改项，按[E]键进入该项的第一段数据（前三个）编辑状态：输入结束后按 [E]键进入下一段数据编辑状态，按[C] 键会切换到上一段字符的编辑状态，依此类推，直至第四段，第四段修改完毕后按[E]键，进入条目选择状态，可继续选项修改，修改结束后按[C]键进入通讯地址修改确认界面，按 [E]键确认修改。

5.1.3.5 装置测试

路径提示：主菜单\装置测试，输入密码正确，方可进入装置测试菜单，见图 5－12。

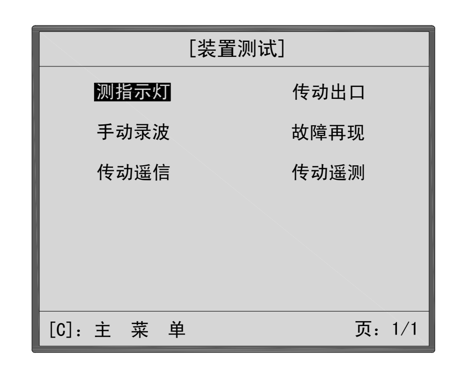


图5－12 装置测试菜单

➢ 测指示灯

路径提示：主菜单\装置测试\测指示灯，按键进入后，该界面显示：测指示灯操作中…，此时，面板右侧 18 个指示灯和液晶下面的异常灯应顺序点亮，每灯点亮时间约 1s，当最后异常灯点亮且熄灭后显示：测指示灯操作结束!。



图5－13 传动出口界面

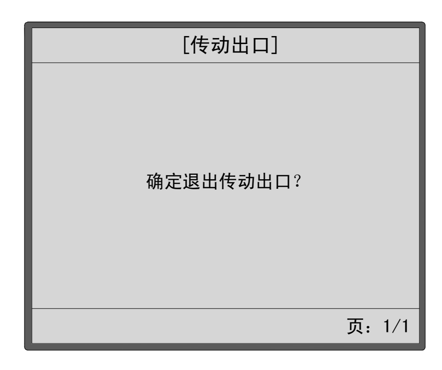


图5－14 退出传动出口确认界面

➢ 传动出口

路径提示：主菜单\装置测试\传动出口，见图 5－13。**在该界面下，面板右侧 18 个指示灯和下方异常灯均闪烁，提示装置进入试验状态，保护功能退出**。界面分条显示出口名称和对应端子号，选择传动条目，按[E]键切换为编辑态，按[↑]或[↓]键改变出口状态，再按[E]键输出该状态，该状态保持时间约 1 秒钟后返回，当该条目切换为选择状态时，可继续进行选项传动试验。**传动试验结束后，应按[C]键进入退出传动出口确认界面**，见图 5－14，**按[E]键确认后返回装置测试界面，这时所有闪烁的指示灯均熄灭，保护功能恢复**。

➢ 手动录波

路径提示：主菜单\装置测试\手动录波，该界面显示：确定手动启动录波？，此时按[E]键，即启动手动录波。

➢ 故障再现

路径提示：主菜单\装置测试\故障再现，该界面按条显示每次故障录波发生的时间。按[↑]键或[↓]键选择故障再现条目，按[E]键进入该次故障再现方式选择界面，见图 5－15，按[↑]键或[↓]键选择故障再现内容，按[E]键切换为下一条的编辑态，直至切换为下方“确认”字符条的反显状态。按[C]键返回到上一条的编辑态；按[E]键进入故障再现确认提示界面，见图 5－16。再次按[E]键确认操作，则显示：故障再现操作中…，经约 20s 后自动显示：故障再现完毕。

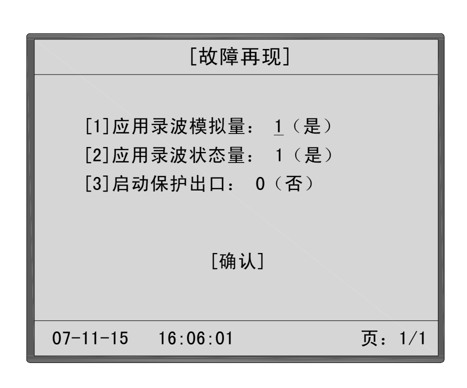


图5－15　故障再现内容选择界面

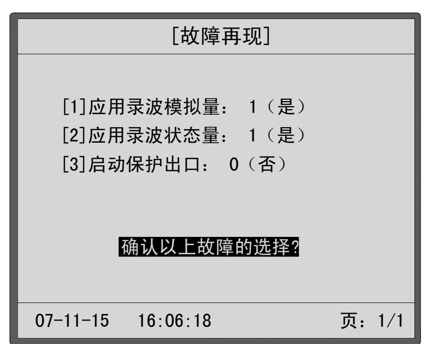


图5－16　故障再现确认界面

➢　传动遥信

当采用传统的通信规约实现远方调度通讯时，可通过传动遥信界面的手动置数检验装置开入量、保护动作状态等与远方调度端状态定义的一致性。

路径提示：主菜单\装置测试\传动遥信，见图 5－17，**在该界面下，保护功能退出，面板灯闪烁状态同传动出口，操作方法参考传动出口。**

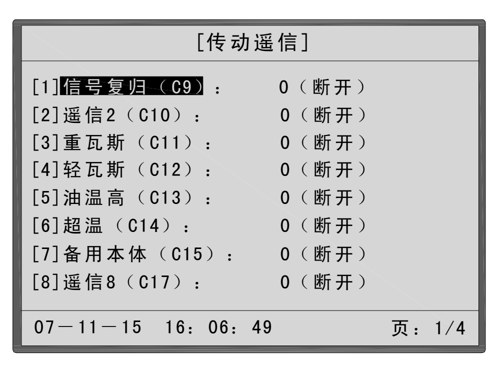


图5－17　传动遥信界面

➢　传动遥测

当采用传统的通信规约实现远方调度通讯时，可通过传动遥测界面的手动置数检验装置从互感器采集的测量量及计算量等与远方调度端数据定义的一致性。

路径提示：主菜单\装置测试\传动遥测（无测量功能的装置不显示该界面）。**在该界面下，保护功能退出，面板灯闪烁状态同传动出口，操作方法参考传动出口。**

5.1.3.6 装置管理

路径提示：主菜单\装置管理，输入密码正确，方可进入装置管理子菜单。

➢　时间设置

路径提示：主菜单\装置管理\时间设置。该界面不支持[←]键或[→]键选项。

➢　密码管理

路径提示：主菜单\装置管理\密码管理，见图 5－18，用于查阅或修改各种操作密码。其中定值整定密码界面见图 5－19。首行显示当前密码，输入新密码后按[E]键直接切换到“再次输入新密码”条目的编辑态，输入相同的新密码。修改结束后按 [E]键进入定值整定密码确认界面。按[E]键确认修改，其它密码修改方法参考修改定值整定密码。

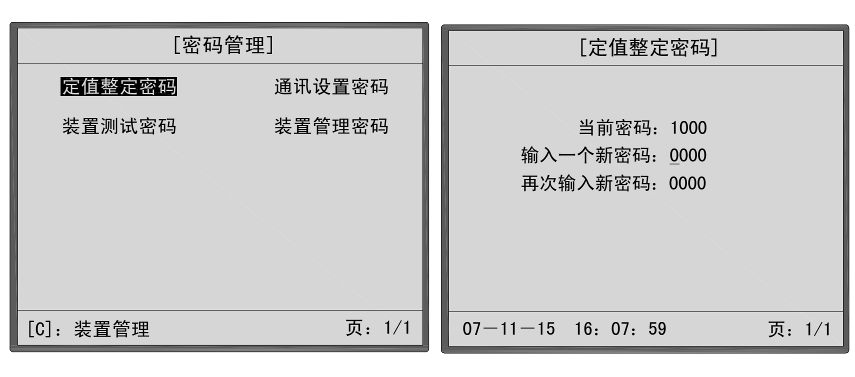


图5－18 密码管理菜单　　　　图5－19 定值整定密码界面

- 清故障记录

路径提示：主菜单\装置管理\清故障记录进入清故障记录确认界面，按[E]键确认清故障记录。清告警记录、清录波记录、清动作统计操作方法与清除故障记录操作方法类同。

- 出厂设置

路径提示：主菜单\装置管理\出厂设置，装置出厂时已设置好该项，如需重新设置应由我公司专业工程师完成。

5.1.3.7 装置信息

路径提示：主菜单\装置信息，从该界面可查阅本装置的型号、名称、硬件版本、软件版本、配置文件版本等。

5.2 保护定值说明

5.2.1 保护软压板清单

表 5－1 DSI 5116 保护软压板清单

序 号	压板名称	投退选择	备注
1	过流压板	0：退出，1：投入	
2	正序反时限过流压板	0：退出，1：投入	
3	负序过流压板	0：退出，1：投入	
4	过负荷压板	0：退出，1：投入	
5	高压侧零序过流压板	0：退出，1：投入	
6	低压侧零序过流压板	0：退出，1：投入	
7	零序过压压板	0：退出，1：投入	
8	低电压压板	0：退出，1：投入	

5.2.2 保护定值清单

表 5－2 为保护装置所有保护功能可整定的定值，为了简化实际应用，工程不需要的保护功能在出厂时已经关闭，则相应的定值项不再出现在人机界面中并无需整定，固定为退出状态和默认定值。

表 5—2 DSI 5116 保护定值清单

保护类型	保护名称	定值名称	整定范围	整定级差
	复合电压过流 I 段	功能投退	0：退出，1：投入	
		电压闭锁	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.4～20)In	0.01A
		延时定值	(0～10)s	0.01s
	复合电压过流 II 段	功能投退	0：退出，1：投入	
		电压闭锁	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.2～10)In	0.01A
		延时定值	(0.1～10)s	0.01s
	低压侧零序过流 I 段	功能投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.4～20)In	0.01A
		延时定值	(0～10)s	0.01s
电流保护	低压侧零序过流 II 段	功能投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.1～10)In	0.01A
		延时定值	(0.1～10)s	0.01s
	正序反时限过流保护	功能投退	0：退出，1：投入	
		时限特性选择	0：反时限 1：一般反时限 2：非常反时限 3：极端反时限	
		电流定值	(0.4～2)In	0.01A
		延时定值 特性 1	(0.05～100)s	0.1s
		延时定值 特性 2、3、4	(0.05～2)s	0.01s
	复合电压过流III段	一时限功能投退	0：退出，1：投入	
		二时限功能投退	0：退出，1：投入	
		三时限功能投退	0：退出，1：投入	
		电压闭锁	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.2～10)In	0.01A
电流保护		延时定值 1	(0.1～100)s	0.01s
		延时定值 2	(0.1～100)s	0.01s

		延时定值 3	(0.1～100)s	0.01s
	负序过流Ⅰ段	功能投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.2～10)In	0.01A
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
	高压侧零序过流Ⅰ段	功能投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.05～6)A	0.01A
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
	高压侧零序过流Ⅱ段	功能投退	0：退出，1：投入	
		电流定值	(0.05～6)A	0.01A
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
	负序过流Ⅱ段	功能投退	0：退出，1：投入	
		动作特性	0：定时限 1：一般反时限 2：非常反时限 3：极端反时限	
		电流定值	(0.2～10)In	0.01A
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
	低压侧零序反时限	功能投退	0：退出，1：投入	
		动作特性	0：反时限特性 1 1：一般反时限 2：非常反时限 3：极端反时限	
		电流定值	(0.4～2)In	0.01A
		延时定值 特性 1	(0.05～100)s	0.01s
		延时定值 特性 2、3、4	(0.05～2)s	0.01s
	高压侧零序过流Ⅲ段	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		电流定值	(0.05～6)A	0.01A
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
	低压侧零序过流Ⅲ段	功能投退	0：退出，1：投入	

		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		电流定值	(0.1～10)In	0.01A
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
	过负荷保护	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		电流定值	(0.2～3)In	0.01A
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
电压保护	低电压保护	功能投退	0：退出，1：投入	
		电压定值	(2.0～90)V	0.01V
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
	零序过压保护	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		电压定值	(10～120)V	0.01V
		延时定值	(0.1～100)s	0.01s
本体保护	重瓦斯	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		延时定值	(0～1000)s	0.1s
	轻瓦斯	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		延时定值	(0～1000)s	0.1s
	油温高	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		延时定值	(0～1000)s	0.1s
	超温	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		延时定值	(0～1000)s	0.1s
	备用	功能投退	0：退出，1：投入	
		出口选择	0：告警，1：跳闸	
		延时定值	(0～1000)s	0.1s
接地检测	小电流接地选线	功能投退	0：退出，1：投入	

		谐波模式	0：用基波 1：用五次谐波	
		接地电压定值	(10～170)V	0.01V
保护辅助	复合电压元件	TV 断线时默认输出	0：返回，1：动作	
		低电压定值	(10～90)V	0.1V
		负序电压定值	(2～50)V	0.01V
	保护定值	突变量启动定值	(0.10～2.0)In	0.01A
		TV 断线功能投退	0：退出，1：投入	
		控制回路断线投退	0：退出，1：投入	
互感器	保护电流互感器	变比	1～600	1
	测量电流互感器	变比	1～600	1
	高零流互感器	变比	1～600	1
	低零流互感器	变比	1～600	1
	母线电压互感器	变比	1～1100	1
	零序电压互感器	变比	1～1100	1

5.2.3 保护定值整定原则

5.2.3.1 复合电压过流保护

- 动作电流整定计算

复合电压启动过电流保护的动作电流 Idz 应躲过变压器的额定电流整定。计算公式为：

$$I_{dz} = \frac{K_K}{K_f} I_e$$

式中：Kk—可靠系数，取 1.2；

Kf—返回系数，取 0.9～0.95；

Ie—变压器本侧额定电流（二次值）。

- 低电压定值整定计算

低电压定值 UDYdz 按正常运行时的最低工作电压整定。计算公式为：

$$U_{DYdz} = \frac{U_{min}}{K_K \cdot K_f}$$

式中：Kk—可靠系数，一般取 1.1～1.2；

Kf—返回系数，一般取 1.05～1.2；

Umin—正常运行时母线最低工作电压，一般取 0.9Un（额定线电压二次值）。

- 负序电压定值整定计算

负序电压启动电压定值 U_{2dz} 按躲过正常运行时出现的不平衡电压整定，不平衡电压值可通过实测得到，如果条件不允许，一般可取：

U_{2dz}=(0.06～0.08)U_n

式中：Un—为额定电压二次值。

5.2.3.2 正序反时限过流保护

（1）动作电流整定
- 对特性 1，可取变压器高压侧二次额定电流 Ie；
- 对特性 2、3、4，可取(1.05～1.3)Ie。

（2）时间常数整定
- 对特性 1，整定范围为(1～100)s；
- 对特性 2、3、4，整定范围为(0.05～1.0)s。

5.2.3.3 低压侧零序反时限过流保护

（1）动作电流整定
- 对特性 1，通常取 0.25 倍低压侧二次额定电流；
- 对特性 2、3、4，按躲过变压器低压侧正常运行时的最大不平衡电流整定。

（2）时间常数整定
- 对特性 1，整定范围为(1.0～100)s；
- 对特性 2、3、4，整定范围为(0.05～1.0)s。

5.3 调试说明

本装置及其所组屏柜出厂前都经过严格的保护功能、动作逻辑、辅助功能及例行检测等试验，证明保护性能的完好和接线的正确。辅助功能试验包括通信、操作显示界面等内容；例行试验包括装置或屏柜的绝缘、耐压、抗干扰及老化试验等内容。另考虑到本装置具有软硬件自检功能，可将故障部位准确定位到芯片；交流采样回路无可调元件，其精度由出厂调试保证。故现场安装调试首先检查运输和安装时是否有损坏、装置和屏柜对外部接线及与其他相关设备的联系等内容是否正确；着重校验保护定值、装置的状态量输入、跳合闸输出回路及信号回路部分。

5.3.1 通电前检验

- 检查装置的型号、各电量参数是否与订货一致；
- 检查外观是否有损坏和松动，各插件插拔接触是否可靠；
- 检查各插件中元器件是否有松动、脱落、损坏，门板 LCD 扁平电缆连接是否可靠。

5.3.2 通电检验

装置带电后不允许插拔插件。带电后：面板上运行灯均匀闪烁、其它灯均不亮；LCD 有显示(装置无故障，无通信异常报警)，经 2～3 分钟后进入屏幕保护状态。此时装置处于正常工作状态，方可按下列步骤进行检验。

- 装置遥信输入回路检查

从装置后端子：将遥信输入端子（C_9～C_{15}）分别与＋220V 连接；将遥信输入端子（C_{17}～C_{31}）分别与＋24V 连接，此时在 LCD 遥信界面上相应开入量应有变化，否则应检查开入量电路是否有问题。

- 电流电压刻度值检查

按端子排图所示将电流和电压接入装置，所施加的电流和电压值与装置的液晶显示值误差满足技术指标要求。

- 通道系数

输入到装置的各交流量通道系数出厂时已调配好，用户不需再调整。

5.3.3 传动试验

当装置检查完毕后可与实际系统配合做传动试验，其目的检查装置与系统接线是否正确、装置工作是否正常。

- 手动合闸检查

断路器在跳闸位置，利用屏上 QK 操作开关合闸，此时断路器动作合闸，面板上合位灯亮。

- 手动跳闸检查

断路器在合闸位置，利用屏上 QK 操作开关跳闸，此时断路器立即跳闸，面板上跳位灯亮。

5.3.4 绝缘性能检验

- 每台装置出厂前都做过耐压试验，在现场安装使用前建议不必再做耐压试验、应按要求测定绝缘电阻。

5.3.5 保护装置定值整定

装置经上述检验完毕后，证明保护装置是完好的，在投运前要严格按定值清单及整定原则整定，未投入的保护功能应设为退出，确认无误后打印定值存档。

5.3.6 保护装置定值校验

装置的保护功能及动作逻辑已经过多次考验及测试，现场调试仅需校验保护整定的定值，固定部分的定值无需校验。校验时，只需检验施加的故障量是定值的±2.5%时保护动作正确性即可，其余可由装置保证。

5.4 运行维护

5.4.1 装置投运检查

当装置投入后应对以下项目进行检查：

- 运行灯均匀闪烁、合位灯亮，其余灯均灭；
- 检查电压、电流测量值与系统的实际电压、电流值一致；
- 检查电压、电流的相位关系，判别极性是否正确；
- 开入状态与实际状态一致；
- 装置网络地址正确。

5.4.2 动作信息说明

- 保护动作

当系统发生故障时，装置动作跳闸并上送故障报告，跳位指示灯亮，应立即通知继保人员前来处理。

装置已经在报告信息/事故报告子目录下生成了一份详细的事故记录，事故记录中的动作信息主要包括：故障类型、故障发生时刻、故障发生时的电压、电流等，注意不要删除该记录。继保人员处理事故时应注意以下事项：不要立即断开装置电源或拔出插件进行检查，不要急于做模拟试验；完整记录装置提供的本次事故报告信息和信号灯动作情况；分析事故产生原因，处理好事故后，按 R 键熄灭相应保护动作信号灯。

- 装置异常

装置具备定时自检功能，自检包括运行定值、开出回路、采样回路等，发现异常时会上送告警报告，点亮装置异常灯。装置硬件采用模块化组装，那一个模块发生故障，一般只需更换该模块插件。当发生装置异常时，应立即通知维护人员前来处理，处理方法参见表 5－3。

表 5－3 常见装置故障及处理方法

序号	告警类型	处理办法
1	CPU 自检故障	停机更换 CPU 模块
2	RAM 自检故障	停机更换 CPU 模块
3	NVRAM 自检故障	停机更换 CPU 模块
4	FLASH 自检故障	停机更换 CPU 模块

5	出口自检故障	停机更换 CPU 模块
6	实时时钟自检故障	停机更换 CPU 模块
7	电源自检故障	停机更换 CPU 模块
8	AD 自检故障	停机更换 CPU 模块
9	I^2C 自检故障	停机更换 CPU 模块
10	时钟电池自检故障	停机更换 CPU 板电池
11	LCD 自检故障	停机更换液晶显示模块
12	定值自检故障	需要固化正确定值
13	配置自检故障	固化正确的配置定值
14	软压板错误	需要固化软压板定值
15	逻辑节点状态错误	需要下传配置文件
16	控制回路断线	检查断路器二次回路

5.4.3 运行中注意事项

- 在运行中不允许带电拔插件及触摸装置的带电部分；
- 在运行中不允许做保护传动实验等硬件测试；
- 在运行中不允许修改定值等重要运行参数操作；
- 在运行中可通过 LCD 显示观察输入量的数值及断路器的运行状态；
- 为了对事故的分析，在运行中应记录系统及保护的运行状态。

6 贮存保修

6.1 贮存条件

➢产品应保存在环境温度为-25℃～70℃，相对湿度不大于 80％，周围不含有碱性、 酸性或其他腐蚀性及爆炸性气体的防雨防雪的室内。

6.2 保修条件

➢在用户完全遵守说明书规定的贮存、安装和使用的条件下，产品出厂之日起 2 年内如发生产品损坏，制造厂负责更换或修理。

7 供应成套性

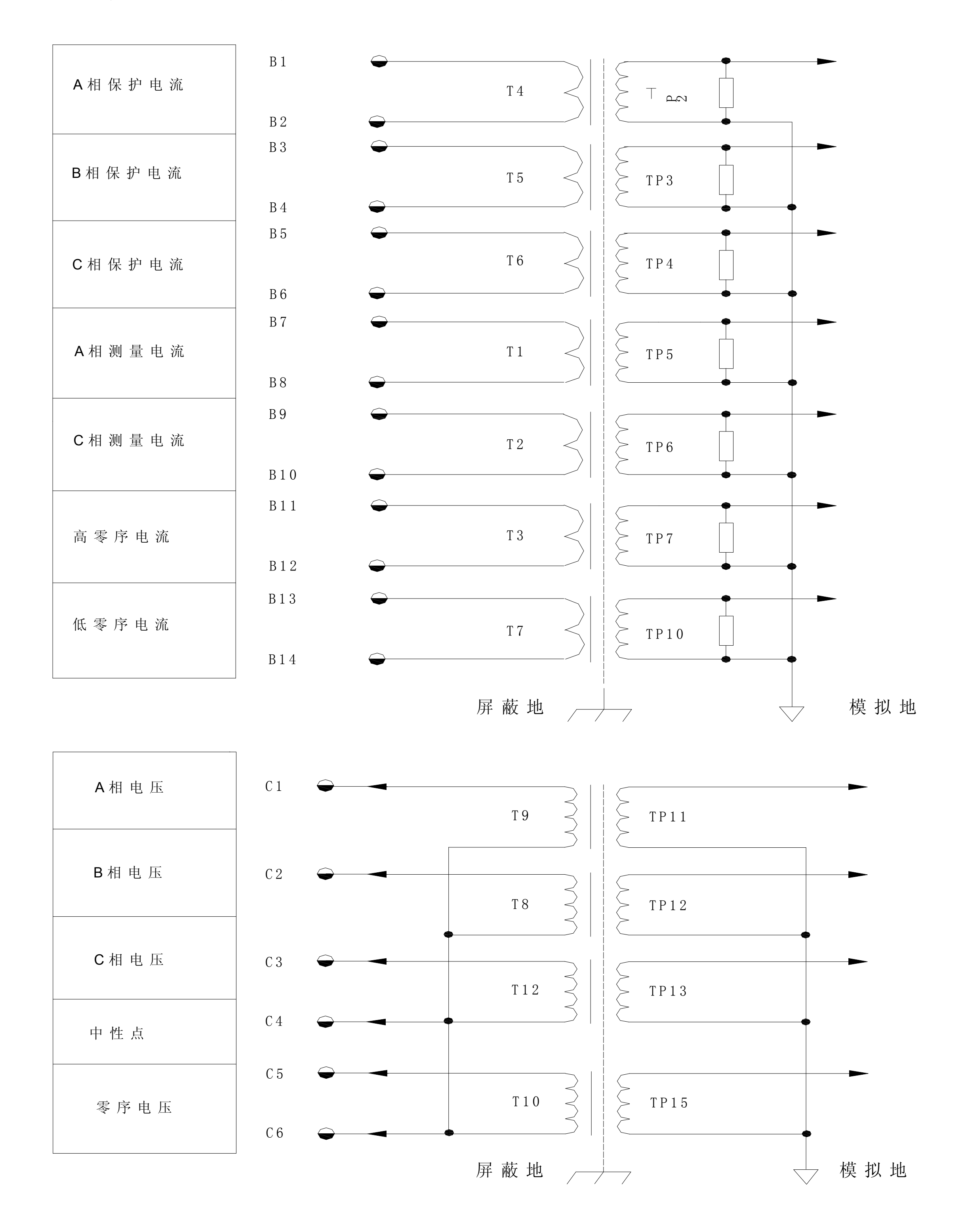
- 随产品供应的文件：产品合格证或产品检验证明书一份。

8 订货须知

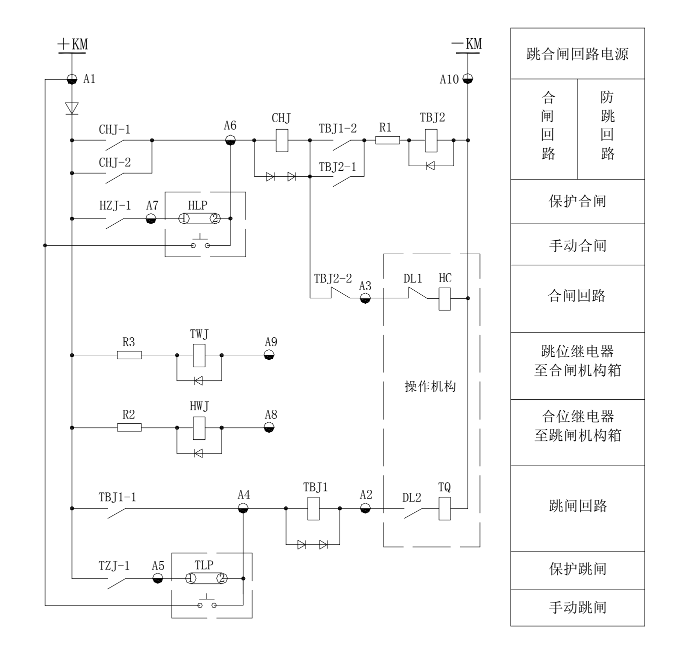
- 产品型号、名称；
- 直流电压额定值；
- 交流电流和频率额定值；
- 特殊的功能及技术要求；
- 订货数量；
- 收货地址。

9 附图

附图 1 DSI 5116 交流回路原理图

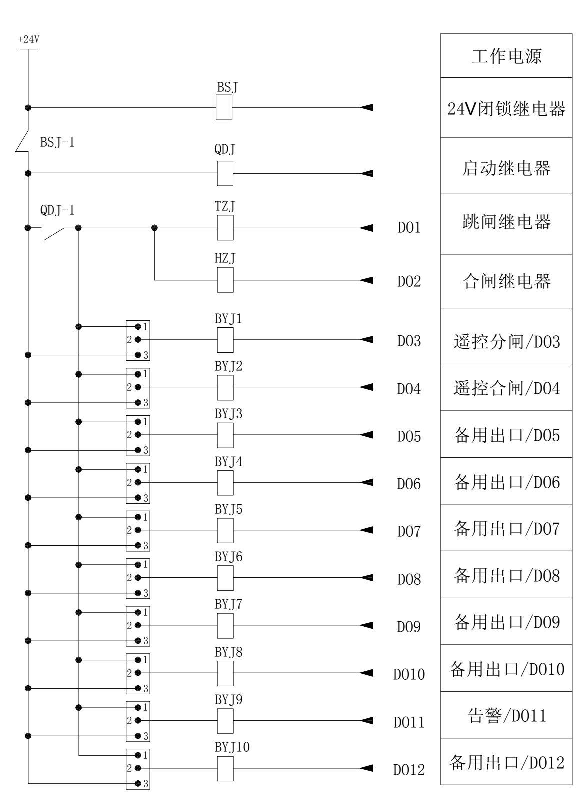


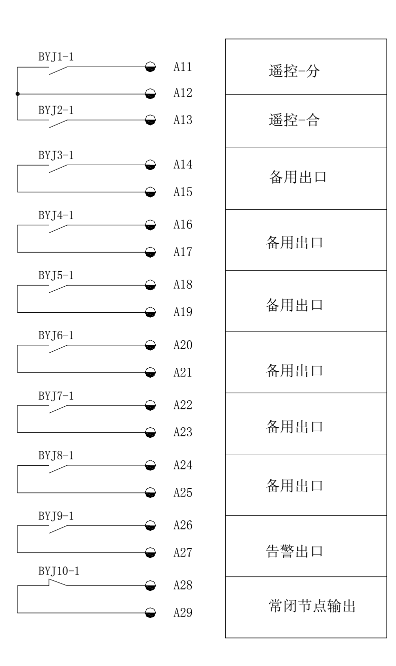
附图 2 DSI 5116 出口及操作回路原理图



注:

1. 虚线框内为外部元件
2. AX为装置背后端子排号
3. 出口11告警不经启动继电器





附图 3 DSI 5116 端子图

A

跳合闸回路		
+KM	1	跳合闸回路正电源
TQ	2	至跳闸线圈
HC	3	至合闸线圈
TLP2	4	跳闸入口
TLP1	5	至跳闸联片　跳闸
HLP2	6	合闸入口
HLP1	7	至合闸联片　合闸
HWJ	8	合位继电器至跳闸机构箱
TWJ	9	跳位继电器至合闸机构箱
-KM	10	跳合闸回路负电源
控制输出		
BYJ1	11	遥控-分(出口3)
	12	遥控-合(出口4)
BYJ2	13	
BYJ3	14	备用(出口5)
	15	
BYJ4	16	备用(出口6)
	17	
BYJ5	18	备用(出口7)
	19	
BYJ6	20	备用(出口8)
	21	
BYJ7	22	备用(出口9)
	23	
BYJ8	24	备用(出口10)
	25	
BYJ9	26	告警(出口11)
	27	
BYJ10	28	常闭节点输出
	29	(出口12)
装置电源		
+220V	30	保护正电源
	31	
-220V	32	保护负电源

B

交流电流		
*IAP	1	A相保护电流入
IAP	2	A相保护电流出
*IBP	3	B相保护电流入
IBP	4	B相保护电流出
*ICP	5	C相保护电流入
ICP	6	C相保护电流出
*IAC	7	A相测量电流入
IAC	8	A相测量电流出
*ICC	9	C相测量电流入
ICC	10	C相测量电流出
*3I0H	11	高零序电流入
3I0H	12	高零序电流出
*3I0L	13	低零序电流入
3I0L	14	低零序电流出

RJ45-1
RJ45-2
调试口

C

交流电压		
UA	1	A相母线电压
UB	2	B相母线电压
UC	3	C相母线电压
UN	4	母线电压中性点
UL	5	零序电压
UN	6	
	7	
	8	
220V遥信开入		
遥信1	9	信号复归开入
遥信2	10	通用遥信2开入
遥信3	11	重瓦斯开入
遥信4	12	轻瓦斯开入
遥信5	13	油温高开入
遥信6	14	超温开入
遥信7	15	备用本体开入
220V0	16	220V遥信公用端（接220V0）
220V/24V遥信开入		
遥信8	17	通用遥信8开入
遥信9	18	通用遥信9开入
遥信10	19	通用遥信10开入
遥信11	20	通用遥信11开入
遥信12	21	通用遥信12开入
遥信13	22	通用遥信13开入
遥信14	23	通用遥信14开入
遥信15	24	通用遥信15开入
遥信16	25	通用遥信16开入
24V遥信开入		
遥信17	26	通用遥信17开入
遥信18	27	通用遥信18开入
遥信19	28	通用遥信19开入
遥信20	29	通用遥信20开入
遥信21	30	时钟同步开入
遥信22	31	远方/就地开入
24V+	32	24V遥信公共端(输出24V+)



北京天能继保电力科技有限公司
BEIJING SKYPOWER ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.

北京总部（研发营销中心）

地址：北京市海淀区上地四街1号院5号楼5层

电话：010-62968699　62967993　62967995

传真：010-62967965　82780776

E-mail: mlnr@263.net

www.mlnr.cn

保定生产基地

保定市朝阳北大街2238号高科产业园一号厂房

电话：0312-3259958

传真：0312-3195918

工程服务部电话：0312-3195905